BETRIEBSANLEITUNG
BA 49-XMT-A, REV. G
FEBRUAR 2006

Modell Solu Comp® Xmt-A

Zweileiter-Messumformer für Chlor, gelösten Sauerstoff und Ozon

ROSEMOUNT Analytical

EMERSON. Process Management

Wichtige Instruktionen und Mitteilungen

Lesen Sie diese Seite, bevor Sie sich mit dem weiteren Inhalt der Kurzanleitung vertraut machen.

Die von Emerson Process Management entwickelten und hergestellten Geräte werden hinsichtlich der Einhaltung der verschiedensten nationalen und internationalen Standards getestet. Da es sich um technisch anspruchsvolle Geräte handelt, müssen diese zur Gewährleistung der Spezifikationen fachgerecht installiert und gewartet werden. Die nachfolgenden Hinweise sollten daher genau befolgt und in Ihr Sicherheitskonzept eingebunden werden. Dies betrifft die Installation, den normalen Betrieb sowie die Wartung der Geräte.
Das Nichteinhalten der Hinweise in diesem Handbuch kann zu gefährlichen Situationen für Ihr Personal führen. Weiterhin können erhebliche Schäden an Produktionsanlagen oder kommunalen Einrichtungen oder den Geräten selbst auftreten. Schenken Sie deshalb folgenden Punkten unbedingte Beachtung:

- Lesen sie sich sehr sorgfältig alle Instruktionen und Hinweise zur Installation, zum Betrieb und zur Wartung der von Emerson Process Management gelieferten Geräte durch. Das Nichtbeachten der Hinweise in diesem Handbuch oder Fehler bei der Bedienung der Geräte können zu gefährlichen Situationen, dem Tode, gesundheitlichen Schäden, der Zerstörung der Gebrauchsfähigkeit des Gerätes sowie dem Verlust der Gewährleistung führen.
- Vergewissern Sie sich, dass das gelieferte Gerät mit der Bestellung übereinstimmt. Beachten Sie auch, dass das der Lieferung beiliegende Handbuch oder die Dokumentation zu den gelieferten Geräten passt. Ist dies nicht der Fall, so wenden Sie sich an die nächste Niederlassung von Emerson Process Management.
- Bewahren Sie die Dokumentation ordnungsgemäß auf, denn diese enthält auch Verweise auf benötigte Ersatzteile und Verweise zur Behebung leichter Fehler.
- Sollten Sie eine Instruktion oder Bemerkung in diesem Handbuch nicht verstehen, so wenden Sie sich ebenfalls an Emerson Process Management.
- Informieren und unterrichten Sie Ihr Personal im Umgang, in der Installation, über den Betrieb und über die Wartung der Geräte. Installieren Sie die Geräte wie im Handbuch dargestellt und in Übereinstimmung mit den national gültigen Normen und Gesetzen.
- Falls Ersatzteile in die Geräte eingebaut werden müssen, so sorgen Sie bitte dafür, dass nur qualifizierte Personen Reparaturen durchführen und Ersatzteile von Emerson Process Management eingesetzt werden. Andererseits können hohe Risiken für den Betrieb der Geräte bzw. Abweichungen von der Spezifikation eintreten.

HINWEIS
Wird zur Programmierung des Zweileiter-Messumformers ein HART Handterminal benutzt, so muss die entsprechende Software für das Modell Solu Comp Xmt auf dem Handterminal vorhanden sein.

WARNUNG
EXPLOSIONSGEFAHR
Nicht Öffnen, wenn das Gerät unter Spannung steht. Keine Lösungsmittel für die Reinigung des Gerätes einsetzen.

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Hauptgeschäftsstelle
Argelsrieder Feld 3
82234 Weßling
Tel. (08153) 939-0
Fax (08153) 939-172
http://www.EmersonProcess.de

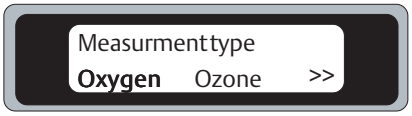
©ROSEMOUNT Analytical 2005

EMERSON
Process Management

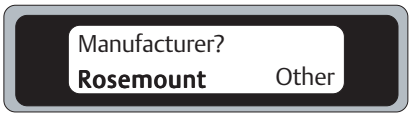
Schnellstart-Leitfaden

FÜR MODELL SOLU COMP XMT-A-HT MESSUMFORMER

1. In Kapitel 2.0 dieser Betriebsanleitung finden Sie Instruktionen zur Installation des Messumformers.
2. In Kapitel 3.0 finden Sie Instruktionen und Informationen zum Anschluss von Sensoren an den Xmt-A.
3. Wurden alle elektrischen Verbindungen hergestellt und überprüft, kann der Messumformer mit Speisespannung versorgt werden.
4. Wenn der Messumformer das erste Mal mit Spannung versorgt wird, erscheint das Schnellstart-Menü. Der Gebrauch dieses Menüs ist einfach.
   a. Ein blinkendes Feld zeigt die Position des Cursors an.
   b. Mit den Tasten ◀ und ▶ können Sie den Cursor nach rechts oder nach links bewegen. Mit den Tasten ▼ und ▲ können Sie den Cursor nach oben oder nach unten bewegen oder den numerischen Wert einer Dezimalposition erhöhen bzw. verringern. Die Tasten ▼ und ▲ werden auch verwendet, um das Komma bei numerischen Werten nach links oder rechts zu verschieben.
   c. Drücken Sie **ENTER**, um eine Einstellung zu speichern. Drücken Sie **EXIT**, um eine Eingabemaske ohne Änderung zu verlassen. Drücken Sie **EXIT**, um eine Menüebene höher zu gelangen.

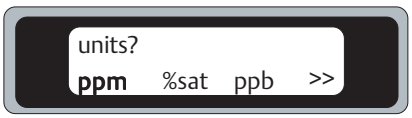


5. Wählen Sie den Typ der Messung aus: **Sauerstoff** (Oxygen), **Ozon** (Ozone), **Freies Chlor** (Free Chlorine), **Gesamtchlor** (Total Chlorine) oder **Monochloramine** (Monochloramines). Um mehr Auswahlmöglichkeiten zu sehen, bewegen Sie den Cursor auf **>>** und drücken Sie **ENTER**.
   Haben Sie **Sauerstoff** gewählt, so gehen Sie nun zu Schritt 6a.
   Haben Sie **Ozon** gewählt, so gehen Sie nun zu Schritt 7a.
   Haben Sie **Freies Chlor** gewählt, so gehen Sie nun zu Schritt 8a.
   Haben Sie **Gesamtchlor** oder **Monochloramine** gewählt, so gehen Sie zu Schritt 9a.



6a. Bei **Sauerstoff** wählen Sie nun den Hersteller des Sensors, **Rosemount** oder **Anderen** (Others). Haben Sie **Rosemount** gewählt, so gehen Sie zu Schritt 6b. Haben Sie **Anderen** gewählt, so gehen zu Schritt 6c.

6b. Wählen Sie die Applikation aus: **Wasser/Abwasser** (Water/Waste), **Sauerstoffspurenmessung** (Trace Oxygen) oder Anwendung in der **Biotechnologie/Pharmazie** (Biopharm). Um mehr Auswahlmöglichkeiten zu sehen, bewegen Sie den Cursor auf **>>** und drücken Sie **ENTER**.

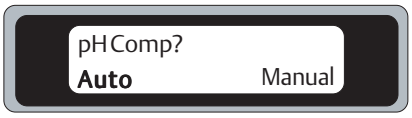


6c. Wählen Sie nun die Einheit, in der der Sauerstoffwert angezeigt werden soll. Haben Sie Partialdruck (**partialPress**) gewählt, so ist die Werkseinstellung **mm Hg** (mm Quecksilbersäule). Wie andere Einheiten eingestellt werden, erfahren Sie in Abschnitt 7.4.

6d. Wählen Sie die Einheit für die Prozesstemperaturanzeige aus, entweder **°C** oder **°F**.

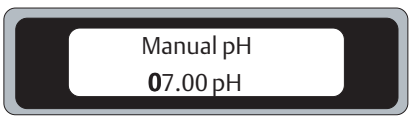
7a. Bei Ozone wählen Sie als Einheit **ppm** oder **ppb**.

7b. Wählen Sie die Einheit für die Prozesstemperaturanzeige aus, entweder **°C** oder **°F**.



8a. Bei Freiem Chlor wählen Sie **Auto** oder **Manual** für die pH-Kompensation.

8b. Haben Sie **Manual** gewählt, geben Sie den pH-Wert des Prozessmediums ein.



8c. Wählen Sie die Einheit für die Prozesstemperaturanzeige aus, entweder **°C** oder **°F**.

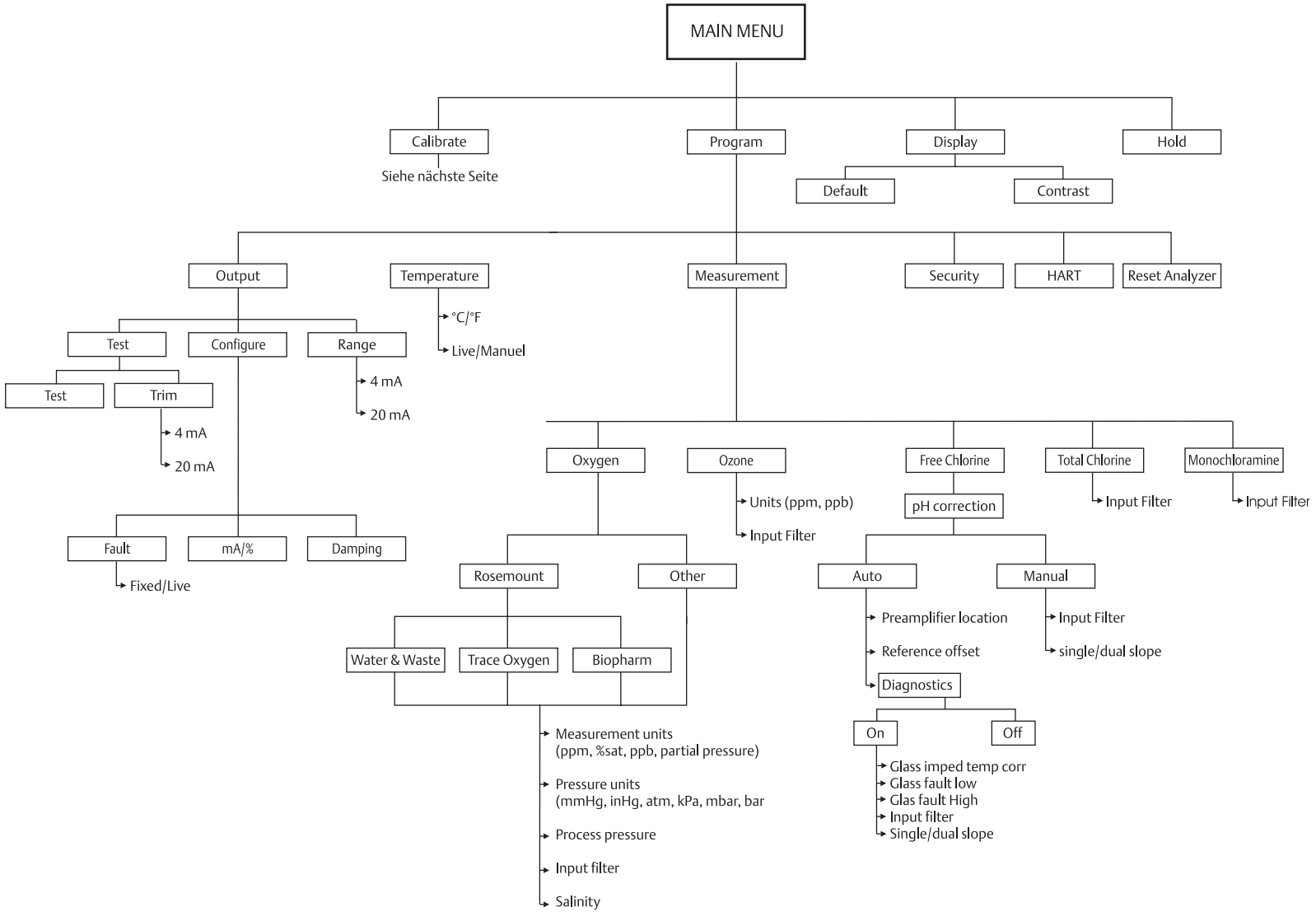
9a. Bei Gesamtchlor und Monochloraminen, wählen Sie die Einheit für die Prozesstemperaturanzeige aus, entweder **°C** oder **°F**.

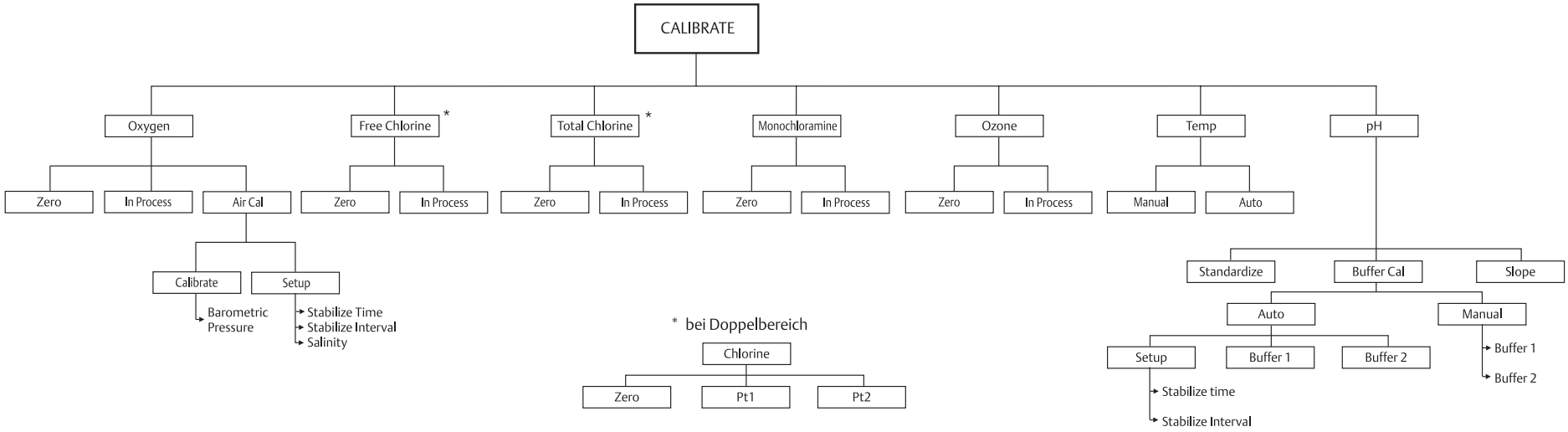
10. Um die Einstellungen des Messbereiches zu ändern, um den Analogwert hinsichtlich der oberen und unteren Messbereichsgrenze zu verändern und um andere Parameter zu verändern, drücken Sie die Taste **MENU**. Wählen Sie **Program** und folgen Sie den Anweisungen. Weitere Informationen erhalten Sie in Kapitel 7.0. Die Kalibrierung wird in Kapitel 8.0 erläutert.
11. Um die Werkseinstellungen wieder herzustellen, wählen Sie **ResetAnalyzer** im Menü **Program**.

Die Menüstruktur des Xmt-A wird auf den nachfolgenden Seiten dargestellt.

SCHNELLSTARTPROGRAMM

Menübaum für Messumformer Modell Solu Comp Xmt-A-HT




CALIBRATE
Oxygen
Zero
In Process
Air Cal
Calibrate
Barometric Pressure
Setup
Stabilize Time
Stabilize Interval
Salinity
Free Chlorine *
Zero
In Process
Total Chlorine *
Zero
In Process
Monochloramine
Zero
In Process
Ozone
Zero
In Process
Temp
Manual
Auto
pH
Standardize
Buffer Cal
Slope
Auto
Setup
Stabilize time
Stabilize Interval
Buffer 1
Buffer 2
Manual
Buffer 1
Buffer 2
* bei Doppelbereich
Chlorine
Zero
Pt1
Pt2

Bei dieser Seite handelt es sich absichtlich um eine Leerseite.

INHALTSVERZEICHNIS

1.0 BESCHREIBUNG UND SPEZIFIKATION 1
1.1 Merkmale und Anwendungen 1
1.2 Spezifikation - Allgemein 2
1.3 Spezifikation - Sauerstoff 3
1.4 Spezifikation - Freies Chlor 3
1.5 Spezifikation - Gesamtchlor 3
1.6 Spezifikation - Monochloramine 3
1.7 Spezifikation - Ozone 3
1.8 Anzeige des Messumformers während der Kalibrierung und Programmierung 4
1.9 Kommunikation über HART 4
1.10 Bestellinformationen 5
1.11 Zubehör 5

2.0 INSTALLATION 6
2.1 Auspacken und Überprüfen 6
2.2 Installation 6
2.3 Speisespannung/ Stromschleife Xmt-A-HT 10

3.0 SENSORANSCHLUSS 13
3.1 Anschluss der Sensoren 499A für Sauerstoff, Chlor, Monochloramine und Ozon 13
3.2 Anschluss des Sensors 499ACL-01 (Freies Chlor) und eines pH-Sensors 14
3.3 Anschluss der Sensoren Hx438, Gx448 und Bx438 17

4.0 EIGENSICHERE INSTALLATION 18

5.0 ANZEIGE UND BETRIEB 27
5.1 Anzeige 27
5.2 Tastatur 27
5.3 Programmierung und Kalibrierung des Modells Xmt - Anleitung 28
5.4 Sicherheit 29
5.5 Anwendung von HOLD 29

6.0 BETRIEB MIT DEM MODELL 375 30
6.1 Hinweise am Modell 375 HART und FOUNDATION Fieldbus Handterminal 30
6.2 Anschluss des Modells 375 30
6.3 Betrieb 31

7.0 PROGRAMMIERUNG DES MESSUMFORMERS 36
7.1 Allgemein 36
7.2 Ändern der Startup-Einstellungen 36
7.3 Einstellen des Analogsignals 38
7.4 Auswahl und Einstellung der Messmethode 41
7.5 Auswahl der Temperatureinheit und einer manuellen oder automatischen Temperaturkompensation 45
7.6 Einstellen des Sicherheitscodes 46
7.7 Einstellung der HART-Kommunikation 47
7.8 Unterdrückung des Signalrauschens 47
7.9 Reset der Werkskalibrierung und Werkseinstellungen 47
7.10 Auswahl einer Anzeige und des Kontrastes der Anzeige 48

INHALTSVERZEICHNIS (weiter....)

8.0 KALIBRIERUNG - TEMPERATUR 49
8.1 Einführung 49
8.2 Kalibrierung der Temperatur 50

9.0 KALIBRIERUNG - GELÖSTER SAUERSTOFF 51
9.1 Einführung 51
9.2 Prozedur - Nullen des Sensors 52
9.3 Prozedur - Kalibrierung des Sensors in Luft 53
9.4 Prozedur - Kalibrierung des Sensors gegen ein Vergleichsmessgerät 55

10.0 KALIBRIERUNG - FREIES CHLOR 56
10.1 Einführung 56
10.2 Prozedur - Nullen des Sensors 57
10.3 Prozedur - Kalibrierung über den gesamten Messbereich 58
10.4 Prozedur - Doppelbereichskalibrierung 59

11.0 KALIBRIERUNG - GESAMT CHLOR 61
11.1 Einführung 61
11.2 Prozedur - Nullen des Sensors 62
11.3 Prozedur - Kalibrierung über den gesamten Messbereich 63
11.4 Prozedur - Doppelbereichskalibrierung 64

12.0 KALIBRIERUNG - MONOCHLORAMINE 66
12.1 Einführung 66
12.2 Prozedur - Nullen des Sensors 67
12.3 Prozedur - Kalibrierung über den gesamten Messbereich 68

13.0 KALIBRIERUNG - OZON 69
13.1 Einführung 69
13.2 Prozedur - Nullen des Sensors 70
13.3 Prozedur - Kalibrierung über den gesamten Messbereich 71

14.0 KALIBRIERUNG - pH-WERT 72
14.1 Einführung 72
14.2 Prozedur - Automatische Kalibrierung 73
14.3 Prozedur - Manuelle Kalibrierung 75
14.4 Prozedur - Standardisierung 76
14.5 Prozedur - Eingabe einer bekannten Empfindlichkeit 77

weiter auf der nächsten Seite....

INHALTSVERZEICHNIS (weiter....)

15.0 FEHLERSUCHE 78
15.1 Überblick 78
15.2 Fehlersuche bei Anzeige einer Fehler- oder Warnmeldung 79
15.3 Fehlersuche, wenn keine Fehler- oder Warnmeldung angezeigt wird - Temperatur 82
15.4 Fehlersuche, wenn keine Fehler- oder Warnmeldung angezeigt wird - Sauerstoff 82
15.5 Fehlersuche, wenn keine Fehler- oder Warnmeldung angezeigt wird - Freies Chlor 85
15.6 Fehlersuche, wenn keine Fehler- oder Warnmeldung angezeigt wird - Gesamtchlor 87
15.7 Fehlersuche, wenn keine Fehler- oder Warnmeldung angezeigt wird - Monochloramine 88
15.8 Fehlersuche, wenn keine Fehler- oder Warnmeldung angezeigt wird - Ozon 91
15.9 Fehlersuche, wenn keine Fehler- oder Warnmeldung angezeigt wird - pH 93
15.10 Fehlersuche, die nicht in Beziehung zu einem Messproblem steht 96
15.11 Simulation der Eingänge - Gelöster Sauerstoff 96
15.12 Simulation der Eingänge - Chlor und Ozon 97
15.13 Simulation der Eingänge - pH 98
15.14 Simulation der Temperatur 99
15.15 Messen der Referenzspannung 100

16.0 WARTUNG 101

17.0 MATERIALRÜCKSENDUNGEN 102

A APPENDIX A
DER BAROMETRISCHE DRUCK ALS FUNKTION DER HÖHE ÜBER DEM MEERESSPIEGEL 103

LISTE DER TABELLEN

7-1 Werkseinstellungen 37

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1-1 HART Kommunikation 4
2-1 Entfernen der vorbereiteten Gehäusedurchbrüche 6
2-2 Schalttafelmontage 7
2-3 Rohrmontage 8
2-4 Wandmontage 9
2-5 Bürde/ Speisespannung 10
2-6 Anschluss Speisespannung/Stromschleife 10
2-7 Anschluss der Speisespannung und Sensoren bei Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 11
2-8 Anschluss der Speisespannung und Sensoren bei Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 12
3-1 Anschluss 499A mit Standardkabel an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 13
3-2 Anschluss 499A mit EMI/RFI- oder Variopolkabel an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 13
3-3 Anschluss 499A mit Standardkabel an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 13
3-4 Anschluss 499A mit EMI/RFI- oder Variopolkabel an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 13
3-5 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399pH-09-62 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 14
3-6 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399pH-VP-09 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 14
3-7 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399pH-14 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 15
3-8 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399pH-09-62 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 15
3-9 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399pH-VP-09 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 15
3-10 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399pH-14 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 15
3-11 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399pH-09-62 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 16
3-12 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399pH-VP-09 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 16
3-13 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399pH-14 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 16
3-14 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399pH-09-62 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 16
3-15 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399pH-VP-09 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 17
3-16 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399pH-14 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 17
3-17 Anschluss Hx438 oder Gx448 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 17
3-18 Anschluss Hx438 oder Gx448 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 17
3-19 Anschluss Bx438 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage 17
3-20 Anschluss Bx448 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage 17
4-1 Typenschild XMT-A-HT für Eigensicherheit nach FM 18
4-2 Eigensichere Installation XMT-A-HT nach FM 19
4-3 Typenschild XMT-A-HT für Eigensicherheit nach CSA 21
4-4 Eigensichere Installation XMT-A-HT nach CSA 22

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN (weiter....)

4-5	Typenschild XMT-A-HT für Eigensicherheit nach ATEX	24
4-6	Eigensichere Installation XMT-A-HT nach ATEX	25
5-1	Anzeige während des normalen Betriebes	27
5-2	Tastatur Solu Comp Xmt	27
6-1	Anschluss des Handterminals Modells 375	30
6-2	XMT-A-HT HART/ Modell 375 Menüstruktur	32
9-1	Sensorstrom als Funktion der Konzentration des gelösten Sauerstoffs	51
10-1	Sensorstrom als Funktion der Konzentration des freien Chlors	56
10-2	Doppelbereichskalibrierung	59
11-1	Bestimmung von Gesamtchlor	61
11-2	Sensorstrom als Funktion der Konzentration von Gesamtchlor	61
11-3	Doppelbereichskalibrierung	64
12-1	Sensorstrom als Funktion der Konzentration von Monochloramin	66
13-1	Sensorstrom als Funktion der Konzentration von Ozon	69
14-1	Kalibrierung des Slopes und des Offsets	71
15-1	Simulation eines Wertes für gelösten Sauerstoff	96
15-2	Simulation eines Wertes für Chlor oder Ozon	97
15-3	Simulation eines pH-Wertes	98
15-4	Einstellungen bei einem Pt 100 in Dreileitertechnik	99
15-5	Simulation einer Temperatur	99
15-6	Überprüfung einer vergifteten Referenzelektrode	100

Über dieses Dokument

Dieses Handbuch enthält Anweisungen für die Installation und den Betrieb des Modells Xmt-A Zweileiter-Messumformer für gelösten Sauerstoff, Chlor und Ozon. Die nachfolgende Liste liefert Hinweise, die die Revisionen dieses Dokumentes betreffen.

Revision	Datum	Hinweise
A	09/03	Datum der ersten Veröffentlichung dieses Handbuches.
B	12/03	Zusätzlicher Hinweis zur Fehlersuche auf Seite 70.
C	09/04	Zusätzliche Zeichnungen eingefügt.
D	11/04	Update der Montagezeichnungen
E	04/05	Revidierte Version der Zeichnung für Schalttafelmontage
F	09/05	Komplettierung mit Fieldbus Zertifikaten und der FISCO Version.
G	02/06	Revidiertes Kapitel 1.0, Seite 1 sowie Abschnitt 1.2, Seite 2

Bei dieser Seite handelt es sich absichtlich um eine Leerseite.

KAPITEL 1.0
BESCHREIBUNG UND SPEZIFIKATION

Modell Solu Comp® Xmt™ Zweileiter-Messumformer

- KOMMUNIKATION ÜBER HART®-PROTOKOLL ODER FOUNDATION® FIELDBUS
- DEUTLICHE UND EINFACH ZU LESENDE ZWEIZEILIGE ANZEIGE FÜR MENÜS UND DIE PROZESSVARIABLEN
- ÜBERSICHTLICHE MENÜSTRUKTUR
- GEHÄUSE ZUR SCHALTTAFEL-, ROHR- ODER WANDMONTAGE
- BATTERIEGEPUFFERTER SPEICHER FÜR PROGRAMMEINSTELLUNGEN UND KALIBRIERDATEN
- SECHS SPRACHVERSIONEN - ENGLISCH, FRANZÖSISCH, DEUTSCH, ITALIENISCH, SPANISCH UND PORTUGIESISCH

1.1 MERKMALE UND ANWENDUNGEN

Der Solu Comp® Modell Xmt Zweileiter-Messumformer kann zur Messung des pH-Wertes, des Redoxpotenzials, der elektrischen Leitfähigkeit (konduktiv und induktiv), des Widerstandes, der Sauerstoffkonzentration (ppm oder ppb), der Konzentration freien oder Gesamtchlors, der Konzentration von Monochloraminen und gelöstem Ozon in verschiedenen Prozessmedien eingesetzt werden. Der Xmt ist kompatibel mit den meisten Sensoren von Rosemount Analytical.

Weitere Informationen finden Sie in den Abschnitten über die technischen Spezifikationen.

Der Messumformer verfügt über ein robustes, wettergeschütztes und korrosionsbeständiges Feldgehäuse. Der Xmt ist für Schalttafel-, Wand- und Rohrmontage verfügbar. Die Schalttafelversion passt in einen $^1/_2$ DIN Schalttafelausschnitt und weist eine geringe Einbautiefe auf. Eine Einbaudichtung ist im Lieferumfang vorhanden. Im Lieferumfang der Version zur Wand- oder Rohrmontage sind selbstschneidende Schrauben eingeschlossen. Zubehör für die Montage des Messumformers an einem Rohr ist optional erhältlich.

Der Messumformer verfügt über ein zweizeiliges Display mit 16 Stellen pro Zeile. Die Menüs für die Kalibrierung und anderer Funktionen sind einfach und intuitiv. Der Anwender wird im Klartext durch die Menüs geführt. Es muss kein Service-Code eingegeben werden, um Zugang zu den Menüs zu erhalten.

Zwei digitale Kommunikationsprotokolle sind für den Messumformer Xmt verfügbar: HART® (Modelloption -HT) und FOUNDATION® Fieldbus (Modelloption -FF oder FI). Die digitale Kommunikation erlaubt den Zugang zur Software AMS (Asset Management Solutions). Ein PC mit dem Softwarepaket AMS kann zur Programmierung, zum Auslesen und zur Anzeige der Prozessvariablen sowie zur Fehlersuche verwendet werden.

Mittels einer Tastatur mit sieben Tasten kann der Solu Comp Xmt vor Ort programmiert oder kalibriert werden. Außerdem eignet sich das Handterminal Modell 375 mit den Kommunikationsprotokollen HART® und FOUNDATION® Fieldbus zur Programmierung und Kalibrierung.

Der Messumformer Xmt-A ist zur Bestimmung von gelöstem Sauerstoff im ppm- oder ppb-Bereich, von freiem Chlor, Gesamtchlor, Monochloraminen und Ozon in Wasser oder wässerigen Lösungen geeignet. Der Messumformer ist kompatibel mit den ampe-rometrischen Sensoren der Baureihe 499A sowie den dampf-sterilisierbaren Sensoren Hx438, Bx438 und Gx448.

Im Falle der Bestimmung von freiem Chlor ist eine manuelle bzw. automatische Korrektur des Sensorsignals über den pH-Wert verfügbar. Eine pH-Korrektur ist notwendig, da der amperometrische Sensor für Gesamtchlor nur auf hypochlorige Säure reagiert und diese in bestimmten pH-Bereichen im Gleichgewicht mit dem Hypochlorit vorliegt. Der Messumformer Xmt eliminiert durch die automatische pH-Korrektur die lästige und teure Konditionierung der Prozessprobe durch ein Probenaufbereitungssystem. Ist der pH-Wert konstant, so kann auch ein fester pH-Wert im Analysator programmiert werden. Ist der pH-Wert größer 7,0 und fluktuiert um mehr als ±0,2 pH, so muss der pH-Wert kontinuierlich gemessen werden. Korrekturen werden bis zu einem pH-Wert von 9,5 angewendet.

Der Messumformer Xmt-A kompensiert automatisch die Temperaturabhängigkeit der Permeabilität der Sensormembran bei der Messung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff, Ozon, freiem Chlor, Gesamtchlor oder Monochloraminen.

Optional ist der Anschluss eines pH-Sensors möglich, wenn freies Chlor gemessen werden soll. Der Xmt unterstützt eine automatische Pufferkalibrierung. Pufferwerte und deren Temperaturabhängigkeit sind im Messumformer gespeichert. Diagnosefunktionen sind für die Glasimpedanz des pH-Sensors verfügbar.

1.2 SPEZIFIKATION - ALLGEMEIN

Gehäuse: ABS, Schalttafel-, Wand- oder Rohrmontage, IP65 (NEMA 4X/CSA 4)

Abmessungen:

Schalttafel (Code -10): 155 x 155 x 94,5 (H x B x T)

Rohr/Wand (Code -11): 158 x 158 x 82 (H x B x T)

Kabeldurchführungen:

PG13,5 oder $^1/_2$" NPT

Zul. Umgebungstemperatur: 0 bis 50 °C

Hinweis

Der Xmt kann bei eingeschränkter Qualität der Anzeige bei über 50 °C betrieben werden

Zul. Lagerungstemperatur: -20 bis 70 °C

Zul. Luftfeuchte: 10 bis 90 % (nicht kondensierend)

Gewicht/Versandgewicht: 1,0/1,5 kg

Anzeige: zweizeilig, 16 Zeichen pro Zeile, Zeichenhöhe 4,8 mm, erste Zeile zeigt die Prozessvariable (pH, Redox, Leitfähigkeit, %-Konzentration, Sauerstoff, Ozon, Chlor oder Monochloramine), zweite Zeile zeigt die Prozesstemperatur und den Analogwert, bei der Kombination Chlor/pH wird auch der pH-Wert angezeigt. Fehler und Warnungen werden alternierend mit der Temperatur und dem Analogwert angezeigt.

Während der Kalibrierung und der Programmierung erscheinen Menüs sowie editierbare Variablen in den beiden Zeilen der Anzeige.

Auflösung der Temperaturmessung: 0,1 °C bei Temperaturen kleiner 100 °C und 1 °C bei Temperaturen größer 100 °C

Eingangssignal: 0-330 nA; 0,3-4 µA; 3,7-30 µA; 27-100 µA

Wiederholbarkeit: ±0,1% vom Eingangsbereich

Linearität: ±0,3% vom Eingangsbereich

Temperaturmessbereich: 0-100 °C (0-150 °C bei dampfsterilisierbaren Sensoren)

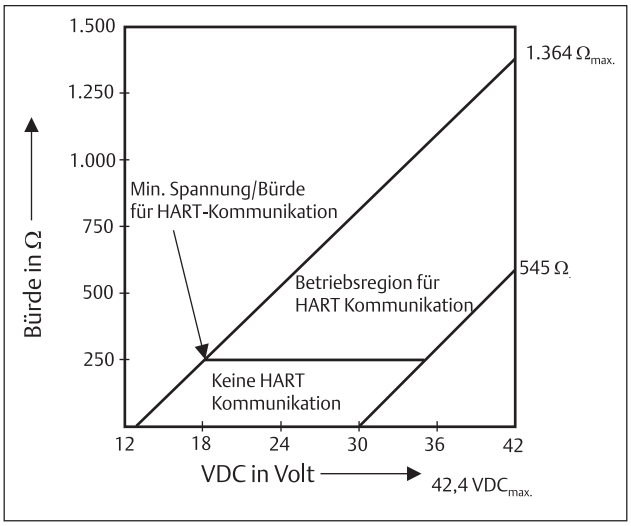
Genauigkeit der Temperaturmessung bei Verwendung von Widerstandsthermometern: ±0,5 °C zwischen 0 und 50 °C sowie ±1 °C bei Temperaturen über 50 °C

Genauigkeit der Temperaturmessung bei Verwendung von 22k NTC: ±0,5 °C zwischen 0 und 50 °C sowie ±2 °C bei Temperaturen über 50 °C

HART Kommunikation: PV, SV, TV und 4V sind den Variablen Messgröße (Sauerstoff, Ozon oder Chlor) Temperatur, pH und Sensorstrom zugewiesen

Elektromagnetische Abstrahlung: EN-61326

Störfestigkeit: EN-61326 CE



Speisespannung, Bürde: Die minimale Klemmenspannung am Messumformer sollte 12 Volt DC betragen. Die Speisespannungsversorgung muss den Spannungsabfall über das Speisespannungskabel sowie die notwendige Bürde von mindestens 250 Ω für die HART-Kommunikation berücksichtigen, Die maximal zulässige Speisespannung beträgt 42,4 Vdc (bei eigensicherer Betriebsart 30 Vdc). Die obere Abbildung zeigt diejenige Speisespannung, die zur Erzeugung von 12 VDC (obere Linie) bzw. 30 VDC (untere Linie) an den Anschlussklemmen des Messumformers notwendig ist, wenn der Strom 22 mA beträgt

Analogsignal: Zweileitertechnik mit HART®-Kommunikation, frei programmierbar über den Messbereich des Sensors

Genauigkeit Analogsignal: ±0,05 mA

1.3 SPEZIFIKATION - SAUERSTOFF

Messbereich: 0-20 ppm (mg/l), äquivalenter Partialdruck oder %-Sättigung (Messbereich wird durch den Sensor limitiert)

Einheiten: ppm, ppb, %-Sättigung, Partialdruck (mmHg, inHg, atm, mbar, bar, kPa)

Auflösung: 4 Ziffern, Position des Dezimalpunktes hängt von der gewählten Einheit ab.
bei Partialdruck: x.xxx bis xxxx,
bei %-Sättigung: xxx.x %
bei ppm: xx.xx ppm,
bei ppb: xxx.x ppb (ändert sich auf 1 ppm, wenn die Anzeige 999,9 ppb übersteigt)

Temperaturkorrektur der Membranpermeabilität: automatisch zwischen 0 und 50 °C (kann abgeschaltet werden)

Kalibrierung: automatisch in Luft oder gegen ein geeichtes Vergleichsgerät

SENSOREN - SAUERSTOFF: Modelle 499A DO-54, 499A DO-54-VP für ppm-Bereich, Modelle 499A TrDO-54, 499A TrDO-54-VP für ppb-Bereich, Hx438, Bx438 und Gx448 für Sterilanwendungen

1.4 SPEZIFIKATION - FREIES CHLOR

Messbereich: 0-20 ppm (mg/l) als Cl_2 (Messbereich wird durch den Sensor limitiert)

Auflösung: 0,001 ppm (automatische Messbereichsumschaltung bei 0,999 auf 1,00 und 9,99 auf 10,0)

Temperaturkorrektur der Membranpermeabilität: automatisch zwischen 0 und 50 °C (kann abgeschaltet werden)

pH Korrektur: Automatisch zwischen 6,0 und 9,5 pH, eine manuelle pH-Korrektur ist ebenfalls programmierbar

Kalibrierung: gegen eine Laboranalyse oder ein geeichtes Vergleichsgerät

SENSOREN - FREIES CHLOR: Modelle 499A CL-01-54 und 499A CL-01-54-VP

SPEZIFIKATION - pH-MESSUNG

Applikation: pH-Messung nur bei Messung von freiem Chlor verfügbar

Messbereich: 0 - 14 pH

Auflösung: 0,01 pH

Sensordiagnose: Impedanz der Glaselektrode (Bruch oder Alterung), Offset der Referenzelektrode, Impedanz der Referenzelektrode (für ein Diaphragma mit Fehlfunktion) ist nicht verfügbar

Wiederholbarkeit: ±0,01 pH bei 25 °C

SENSOREN - pH: Modelle 399-09-62, 399-14 und 399VP-09

Die kompletten Bestellinformationen für die pH-Sensoren erhalten Sie über das einschlägige Produktdatenblatt.

1.5 SPEZIFIKATION - GESAMTCHLOR

Messbereich: 0-20 ppm (mg/l) als Cl_2 (Messbereich wird durch den Sensor limitiert)

Auflösung: 0,001 ppm (automatische Messbereichsumschaltung bei 0,999 auf 1,00 und 9,99 auf 10,0)

Temperaturkorrektur der Membranpermeabilität:

automatisch zwischen 0 und 35 °C (kann abgeschaltet werden)

Kalibrierung: gegen eine Laboranalyse oder ein geeichtes Vergleichsgerät

SENSOREN - GESAMTCHLOR: Modell 499A CL-02-54 (Sample System SCS 921A notwendig)

1.6 SPEZIFIKATION - MONOCHLORAMINE

Messbereich: 0-20 ppm (mg/l) als Cl_2 (Messbereich wird durch den Sensor limitiert)

Auflösung: 0,001 ppm (automatische Messbereichsumschaltung bei 0,999 auf 1,00 und 9,99 auf 10,0)

Temperaturkorrektur der Membranpermeabilität:

automatisch zwischen 0 und 35 °C (kann abgeschaltet werden)

Kalibrierung: gegen eine Laboranalyse oder ein geeichtes Vergleichsgerät

SENSOREN - MONOCHLORAMINE: Modelle 499A CL-03-54 und 499A CL-03-54-VP

1.7 SPEZIFIKATION - OZON

Messbereich: 0-10 ppm (mg/l), (Messbereich wird durch den Sensor limitiert)

Einheiten: ppm, ppb

Auflösung:

ppm: x.xxx bis xxxx

ppb: xxx.x bis xxxx

Temperaturkorrektur der Membranpermeabilität:

automatisch zwischen 0 und 35 °C (kann abgeschaltet werden)

Kalibrierung: gegen eine Laboranalyse oder ein geeichtes Vergleichsgerät

SENSOREN - OZON: Modelle 499A OZ-54 und 499A OZ-54-VP

1.8 ANZEIGE DES MESSUMFORMERS WÄHREND DER KALIBRIERUNG UND PROGRAMMIERUNG

Die Anzeige des Messumformers kann den spezifischen Bedürfnissen des Anwenders angepasst werden.

Nachfolgend wird die Standardanzeige für alle Messungen gezeigt:

1.234 ppm	
25.0 C	12.34 mA

Wird gelöster Sauerstoff gemessen, so sind verschiedene Anzeigen verfügbar: ppm, ppb (für 499ATrDO), %-Sättigung und Partialdruck (Einheiten: mm Hg, in Hg, bar, mbar, atm, atm oder kPa).

Wird freies Chlor gemessen und der pH-Wert automatischer korrigiert, zeigt die Standardanzeige auch den pH-Wert an.

1.234 ppm	
7.89 pH	25.0 C

Es kann ebenfalls eine Anzeige gewählt werden, die alternativ den Eingangsstrom vom Sensor anzeigt.

1.234 ppm	
25.0 C	500 nA

1.9 KOMMUNIKATION ÜBER HART

Das Modell 375 HART Communicator ist ein Handterminal zur Herstellung einer digitalen Kommunikationsverbindung zu allen Feldgeräten mit HART-Protokoll und ermöglicht den Zugang zu AMS-Lösungen (AMS = Asset Management Solutions). Das HART-Handterminal kann zum Setup, zur Programmierung des Xmt-A-HT und zum Auslesen der Variablen verwendet werden. Drücken Sie ON auf der Tastatur des Handterminals, um in das On-Line Menü zu gelangen. Alle weiteren Menüs sind über diesen Zugang verfügbar.

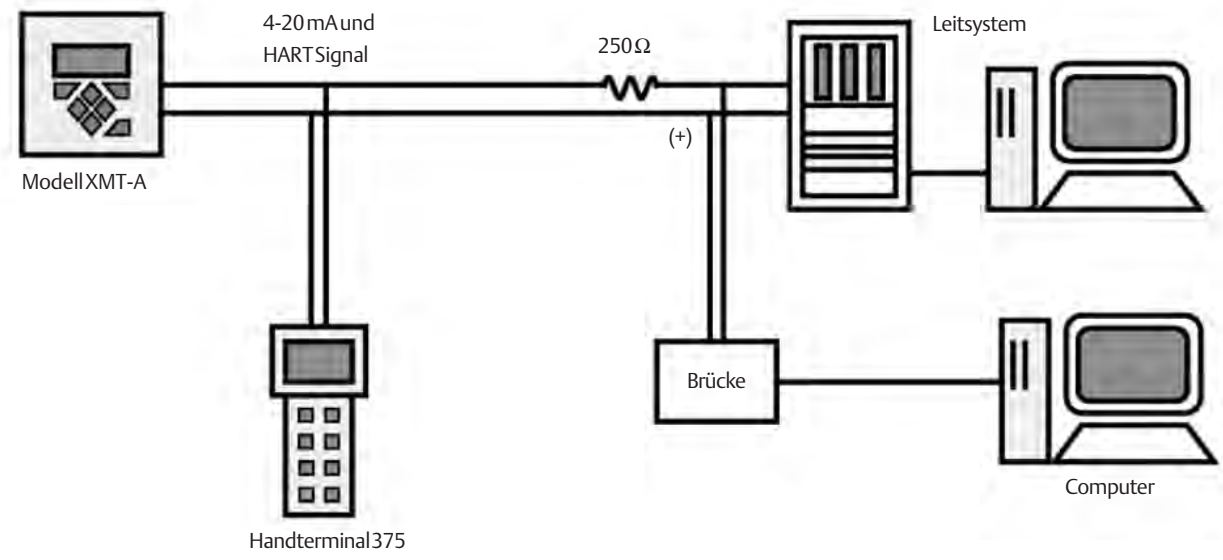


Abbildung 1-1 HART Kommunikation

1.9 BESTELLINFORMATIONEN

Der Zweileiter-Messumformer Solu Comp Modell Xmt wurde zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit oder des elektrischen Widerstandes konzipiert. Es können konduktive Leitfähigkeitssensoren an den Messumformer angeschlossen werden.

MODELL XMT	SMART ZWEILEITER-MESSUMFORMER

Code	Messmethode
A	Amperometrische Messungen

Code	Kommunikation
HT	4-20 mA Analogsignal mit aufmoduliertem digitalen HART Signal
FF	FOUNDATION Fieldbus Kommunikation
FI	FOUNDATION Fieldbus Kommunikation mit FISCO

Code	Befestigung (notwendige Auswahl)
10	Schalttafelmontage
11	Rohr- oder Wandmontage (P/N 23820-00 erforderlich)

Code	Zulassungen
60	Ohne Zulassung
67	FM-Zulassung, eigen- und zündsicher (bei entsprechender Sensorauswahl sowie der Verwendung von Sicherheitsbarrieren)
69	CSA-Zulassung, eigen- und zündsicher (bei entsprechender Sensorauswahl sowie der Verwendung von Sicherheitsbarrieren)
73	ATEX-Zulassung, eigensicher (bei entsprechender Sensorauswahl sowie der Verwendung von Sicherheitsbarrieren)

Xmt-A-HT-10-73	BEISPIEL

1.10 ZUBEHÖR

SPEISEGERÄT: Verwenden Sie das Speisegerät Modell 515, um den Messumformer mit der notwendigen Speisespannung zu versorgen. Das Speisegerät Modell 515 verfügt über zwei galvanisch getrennte Spannungsquellen mit je 24 VDC und 200 mA. Weitere Informationen erhalten Sie im Produktdatenblatt 71-515.

ALARMMODUL: Das Alarmmodul 230A empfängt das 4-20 mA Signal vom Messumformer und kann zwei Alarmrelais aktivieren. Hoch/Hoch, Niedrig/Niedrig und Hoch/Niedrig sind verfügbar. Eine Hysterese kann abenfalls eingestellt werden. Weitere Informationen erhalten Sie im Produktdatenblatt 71-230A.

HART KOMMUNIKATOR: Das Modell 375 erlaubt dem Anwender die Prozessvariablen einzusehen, wie auch den Messumformer zu programmieren und zu konfigurieren. Das Modell 375 kann von jedem Punkt aus, an dem das 4-20 mA Signal verfügbar ist, betrieben werden. Erforderlich ist eine minimale Bürde der Stromschleife von 250 Ω. Das Modell 375 kann bei Emerson Process Management bestellt werden. Hier erhalten Sie auch weiterführende Informationen zu diesem Gerät.

ZUBEHÖR

TEILE-NR.	BESCHREIBUNG
515	Speisegerät (Siehe auch Datenblatt 71-515)
230A	Alarmmodul 230A (Siehe auch Datenblatt 71-230A)
23820-00	2" Rohrmontageset einschließlich U-Bolzen, Montageklammern, Muttern, Unterlegscheiben, Schrauben
9240048-00	TAG-Schild, Edelstahl, Beschriftung bitte angeben
Modell 375	Zur Bestellung des Handterminals Modells 375, setzen Sie sich bitte mit Emerson Process Management in Verbindung
AMS Software	Zur Bestellung der Software AMS, setzen Sie sich bitte mit Emerson Process Management in Verbindung
23554-00	Kabelverschraubungen PG 13,5 (Anzahl 5)

KAPITEL 2.0
INSTALLATION

2.1 AUSPACKEN UND ÜBERPRÜFEN

Bevor Sie mit der Installation des Messumformers Modell Solu Comp Xmt beginnen, überprüfen Sie bitte die Verpackung des Messumformers sowie den Messumformer auf Beschädigungen. Falls die Verpackung beschädigt wurde, informieren Sie sofort den Transportunternehmer. Kontrollieren Sie den Erhalt der im Lieferschein aufgeführten Teile. Falls die Lieferung nicht komplett ist, informieren Sie Emerson Process Management.

2.2 INSTALLATION

2.2.1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. Der Messumformer ist für die Außenmontage geeignet. Der Installationsort sollte jedoch so gewählt werden, dass der Messumformer keiner direkten Sonneneinstrahlung oder extremen Temperaturen ausgesetzt ist.
2. Installieren Sie den Messumformer in einem Bereich der Anlage, wo dieser keinen Vibrationen ausgesetzt ist und auch die Möglichkeit der Einstreuung elektromagnetischer und Radiowellen nur minimal ist.
3. Der Abstand zu elektrischen Leitungen mit Hochspannung sollte mindestens einen Meter betragen. Der Messumformer muss für das Bedienpersonal gut zugänglich sein und sollte nicht direkt der Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.
4. Der Analysator ist zur Schalttafel-, Wand- oder Rohrmontage geeignet.

Typ der Montage	Abschnitt
Schalttafelmontage	2.2.2
Rohrmontage	2.2.3
Wandmontage	2.2.4

5. Der Messumformer verfügt über zwei $^1/_2$" Leitungseinführungen und entweder einen oder vier vorbereitete Leitungsdurchbrüche. Der Xmt zur Schalttafelmontage verfügt über vier vorbereitete Durchbrüche. Die Variante zur Wand- oder Rohrmontage verfügt über einen vorbereiteten Durchbruch. Eine der vorbereiteten Leitungseinführungen kann für die Speisespannung verwendet werden. Die andere Leitungseinführung für das Sensorkabel.

   Abbildung 2-1 zeigt, wie die vorbereiteten Durchbrüche aus dem Gehäuse entfernt werden. Die Vertiefungen der vorbereiteten Durchbrüche befinden sich außen am Gehäuse. Setzen Sie einen Schraubendreher innen am Gehäuse an und schlagen Sie mit einem Hammer entlang der vorbereiteten Bruchkante, bis der Durchbruch vom Vollmaterial befreit ist. Verwenden Sie ein schmales Messer, um entlang der Ausbruchkante den Grat zu entfernen.
6. Verwenden Sie wettergeschützte Kabelverschraubungen, um das Eindringen von Feuchtigkeit in den Messumformer zu verhindern.
7. Um die internen Kabelverbindungen nicht zu sehr zu belasten, sollte die eingehängte Frontpartie des Messumformers während der Verdrahtung nicht ausgehängt werden (gilt für Modell Code -11). Konfektionieren Sie das Sensorkabel so, dass die einzelnen Adern über eine ausreichende Länge für den Anschluss an den Messumformer verfügen.

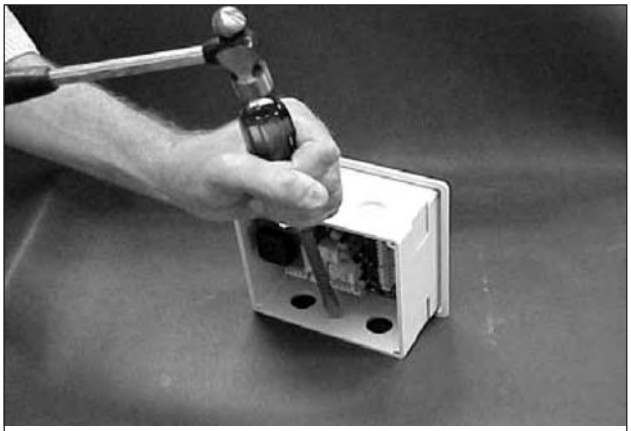


Abbildung 2-1 Entfernen der vorbereiteten Gehäusedurchbrüche

Abmessungen in mm

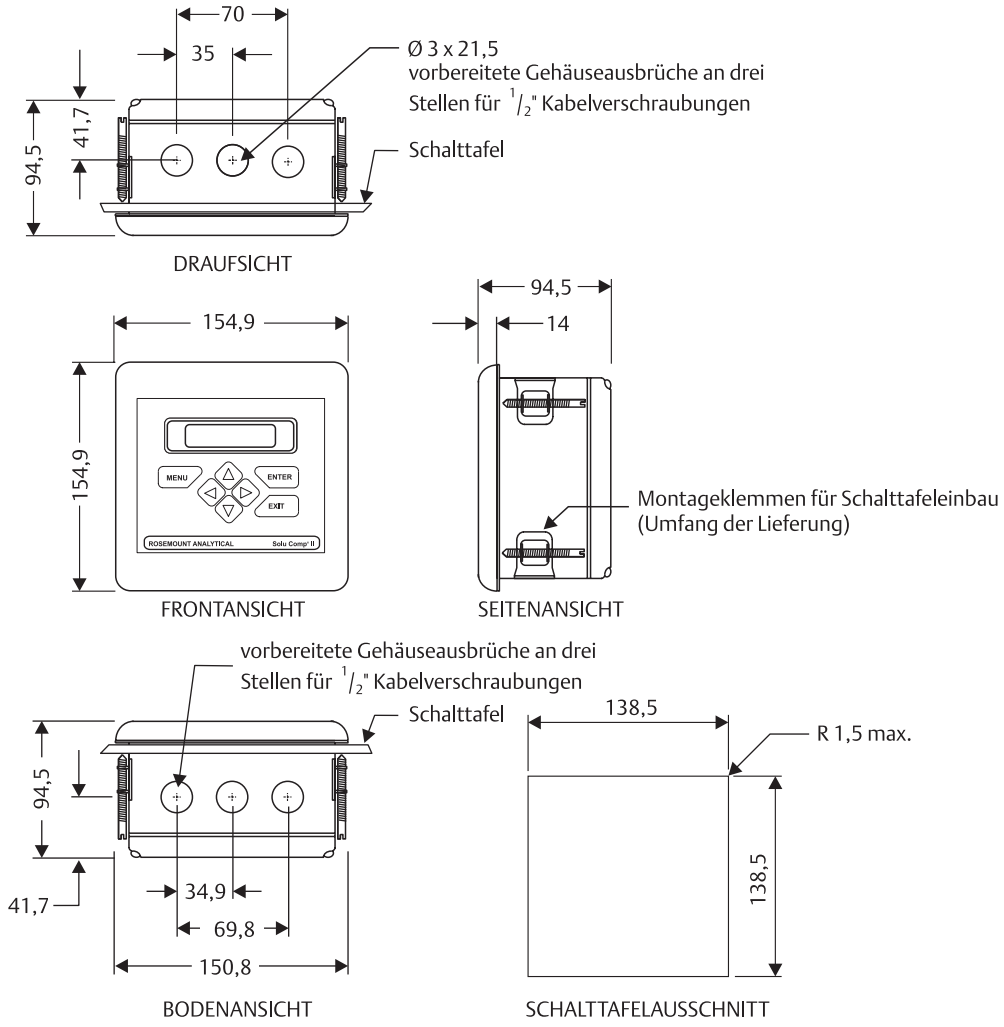
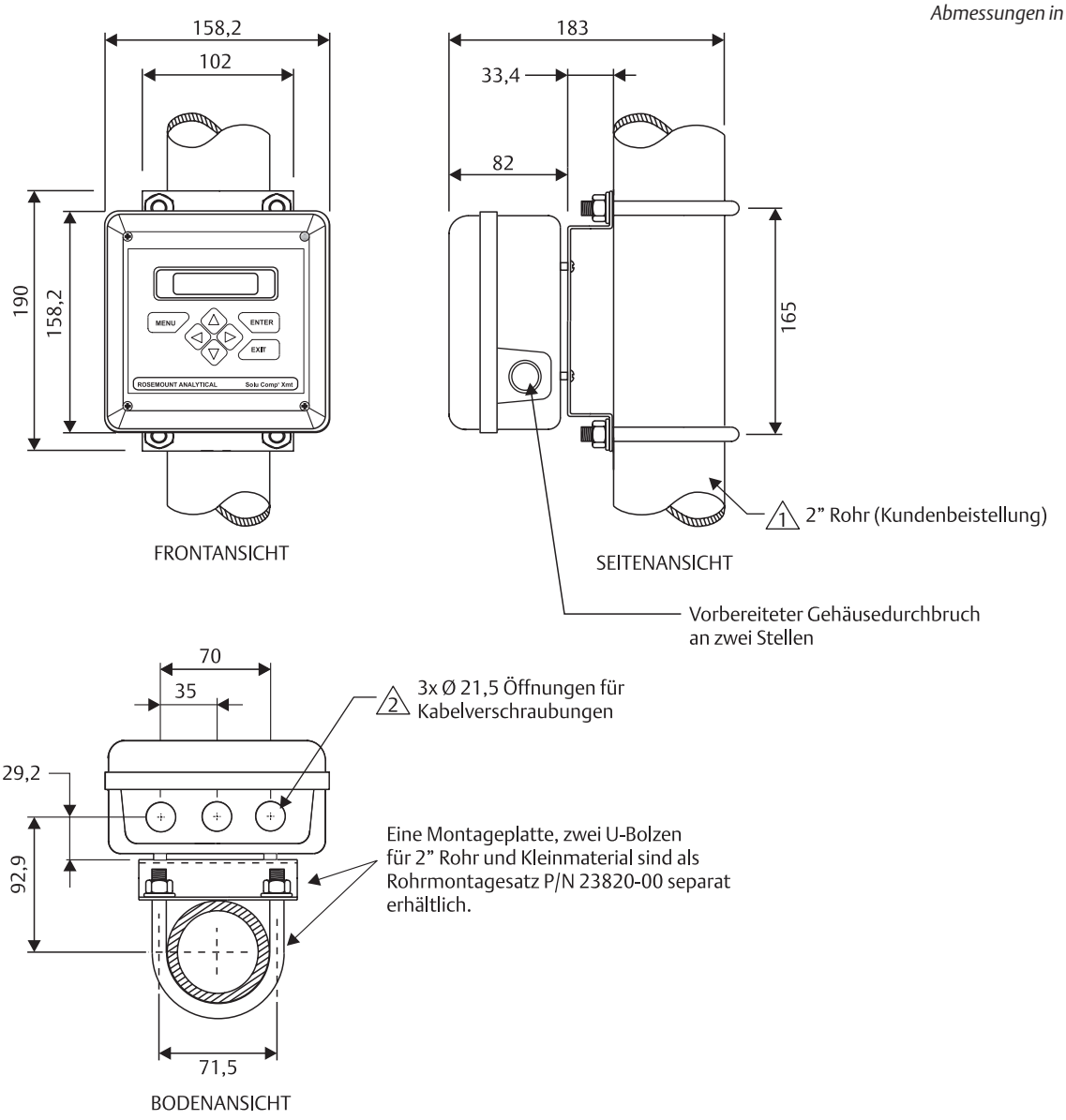


Abbildung 2-2 Schalttafelmontage

Zugang zu den Anschlussklemmen nach Öffnen des Gehäuses. Vier Montageschrauben sichern den Gehäusedeckel.

Abmessungen in mm



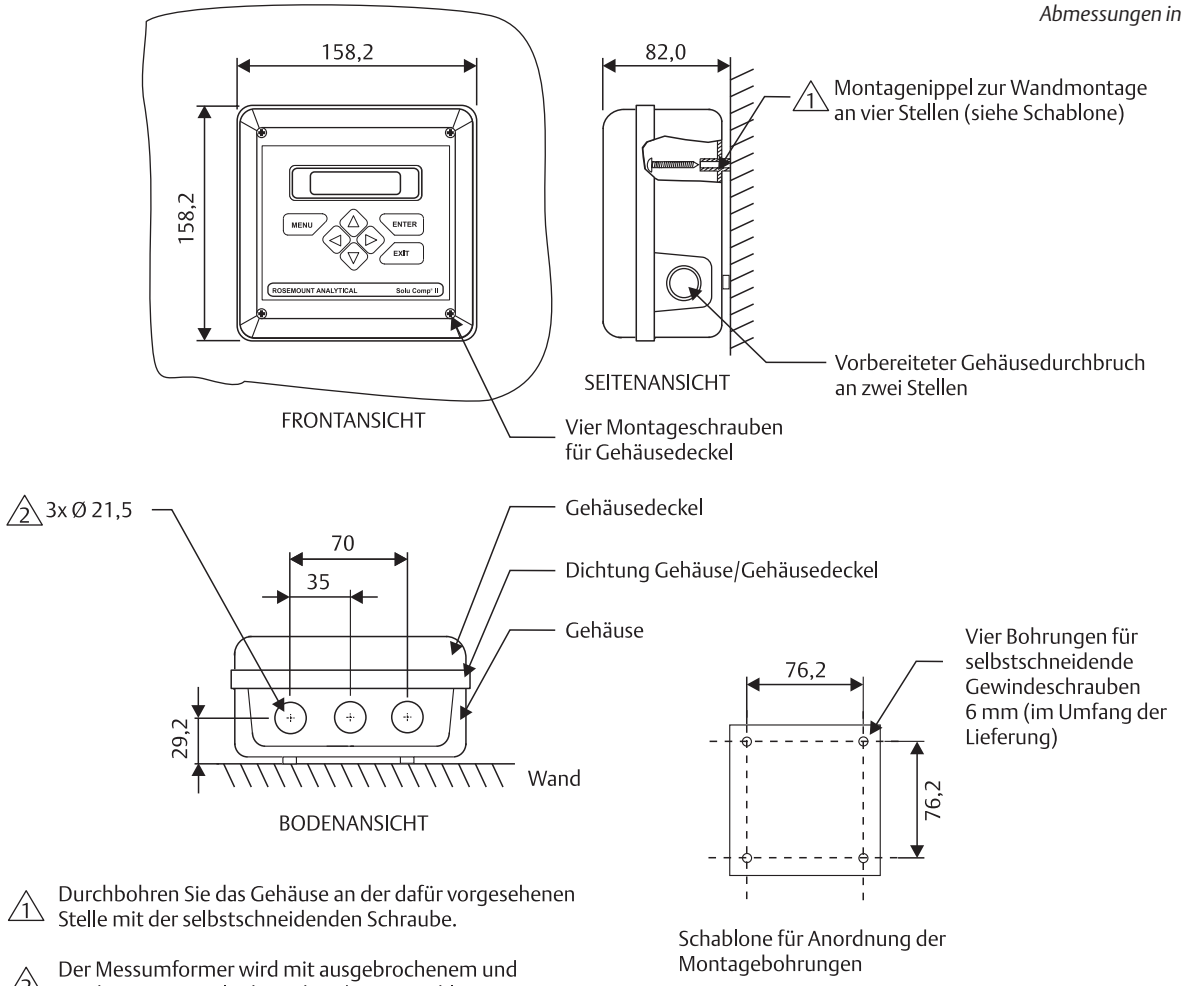
1 Gezeigt wird die Montage an einer vertikalen Rohrleitung. Zur Montage an einer horizontalen Rohrleitung kann die Montageplatte gedreht werden.

2 Der Messumformer wird mit ausgebrochenem und wieder mit einer Blindverschraubung geschlossenem mittleren Kabelausbruch geliefert.

Abbildung 2-3 Rohrmontage

Den Gehäusedeckel öffnen und nach unten klappen, um Zugang zu den Anschlussklemmen zu erhalten. Vier Montageschrauben sichern den Deckel des Gehäuses.

Abmessungen in mm



1 Durchbohren Sie das Gehäuse an der dafür vorgesehenen Stelle mit der selbstschneidenden Schraube.

2 Der Messumformer wird mit ausgebrochenem und wieder mit einer Blindverschraubung geschlossenem mittleren Kabelausbruch geliefert.

Abbildung 2-4 Wandmontage

Den Gehäusedeckel öffnen und nach unten klappen, um Zugang zu den Anschlussklemmen zu erhalten. Vier Montageschrauben sichern den Deckel des Gehäuses.

2.3 SPEISESPANNUNG/STROMSCHLEIFE - MODELL XMT-A-HT

2.3.1 SPEISESPANNUNG UND BÜRDE

Die Spannung an den Anschlussklemmen des Zweileiter-Messumformers sollte mindestens 12 Volt DC betragen. Die Speisespannungsversorgung muss den Spannungsabfall über das Speisespannungskabel sowie die notwendige Bürde von mindestens 250 Ω für die HART-Kommunikation berücksichtigen. Die maximal zulässige Speisespannung beträgt 42,4 VDC. Bei eigensicherer Betriebsart beträgt die zulässige maximale Speisespannung 30 VDC. Die rechte Abbildung zeigt diejenige Speisespannung, die zur Erzeugung von 12 VDC (obere Linie) bzw. 30 VDC (untere Linie) an den Anschlussklemmen des Messumformers in Abhängigkeit von der Bürde bei einem Strom von 22 mA notwendig ist. Das Speisegerät verursacht während der ersten 80 Millisekunden nach dem Einschalten eine Stromspitze von maximal 24 mA.

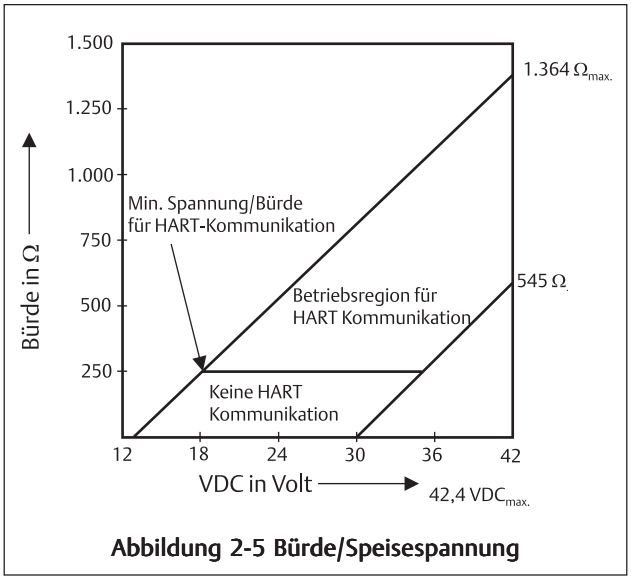


Abbildung 2-5 Bürde/Speisespannung

Für die digitale Kommunikation über HART muss die Bürde mindestens 250 Ω betragen. Daher muss die Speisespannung mindestens 17,5 Volt betragen, um an den Klemmen des Messumformers mindestens 12 VDC zu erreichen.

2.3.2 ANSCHLUSS SPEISESPANNUNG/STROMSCHLEIFE

Für den Anschluss der Kombination Speisespannung/Stromschleife in sicherem Gebiet verwenden Sie bitte Abbildung 3-2 als Referenz. Für Installationen in explosionsgefährdeten Bereichen siehe Kapitel 4.0.

Benutzen Sie zum Anschluss an die Speisespannung die Kabeldurchführung, die der Anschlussklemme TB-2 am nächsten liegt.

Für einen optimalen EMV-Schutz:

1. Verwenden Sie bitte ein abgeschirmtes Speisespannungs-/Signalkabel und erden Sie den Schirm am Speisegerät.
2. Verwenden Sie eine metallische Kabelverschraubung und achten SIe darauf, dass der Schirm einen guten elektrischen Kontakt zur Verschraubung aufweist.
3. Verwenden Sie die mitgelieferte Metallstrebe, wenn die Verschraubung am Messumformer befestigt wird.

Das Speisespannungs-/Signalkabel kann auch in einem geerdeten Metallrohr verlegt werden.

Verlegen Sie Speisespannungs-/Signalkabel niemals zusammen mit Leitungen, die eine Wechselspannung führen oder relaisaktivierten Signalleitungen.

Derartige Leitungen sollten mindestens in einem Abstand von 2 m zum Speisespannungs-/Signalkabel verlegt werden.

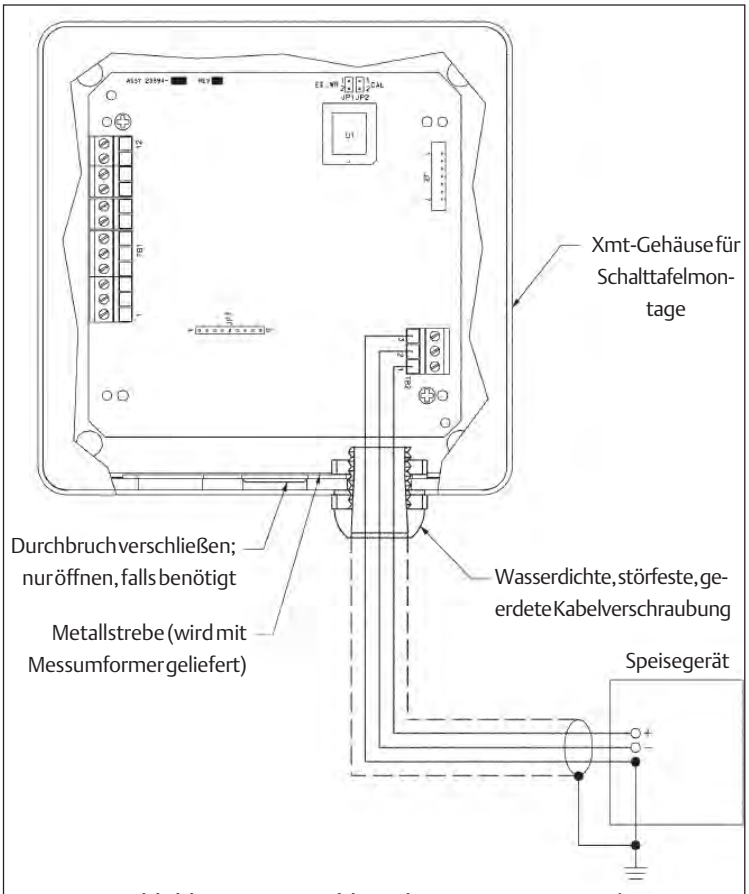
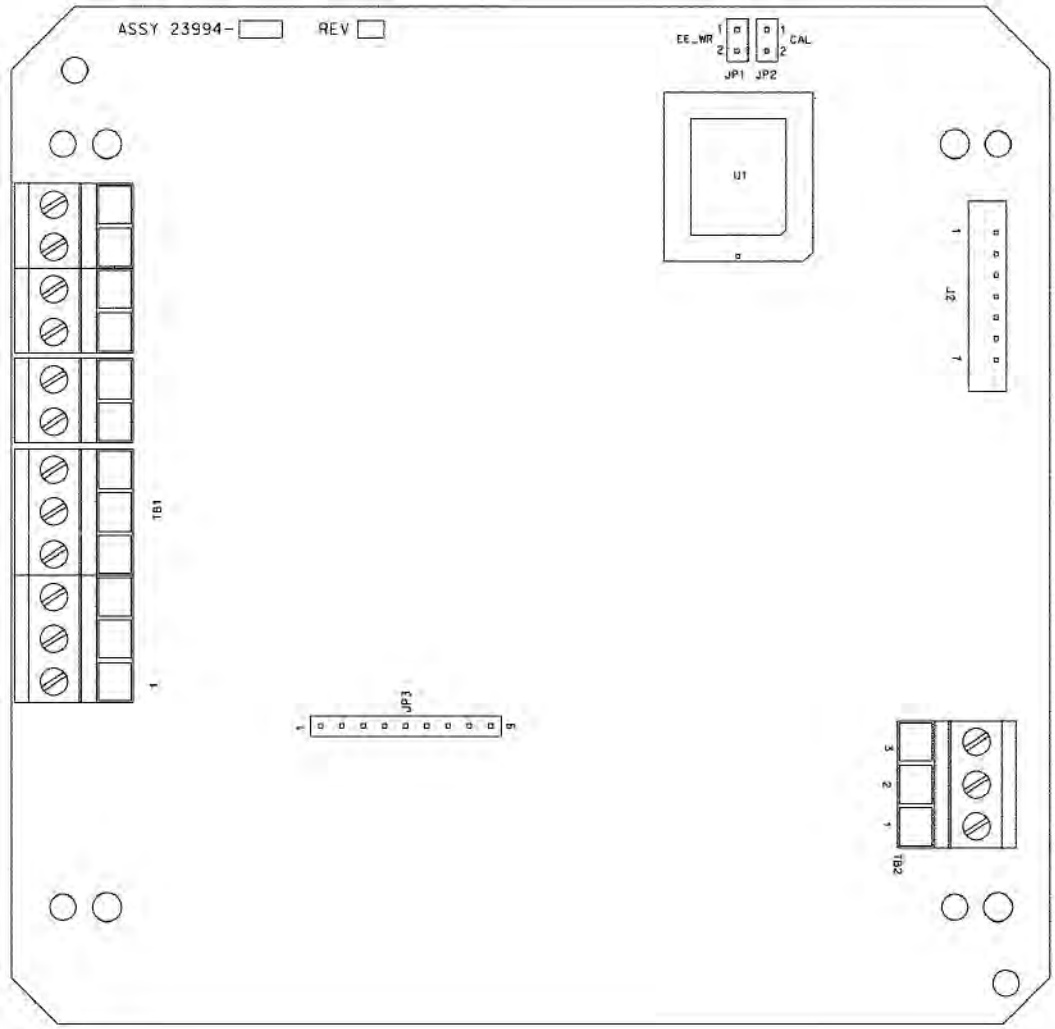


Abbildung 2-6 Anschluss der Speisespannung/ Stromschleife



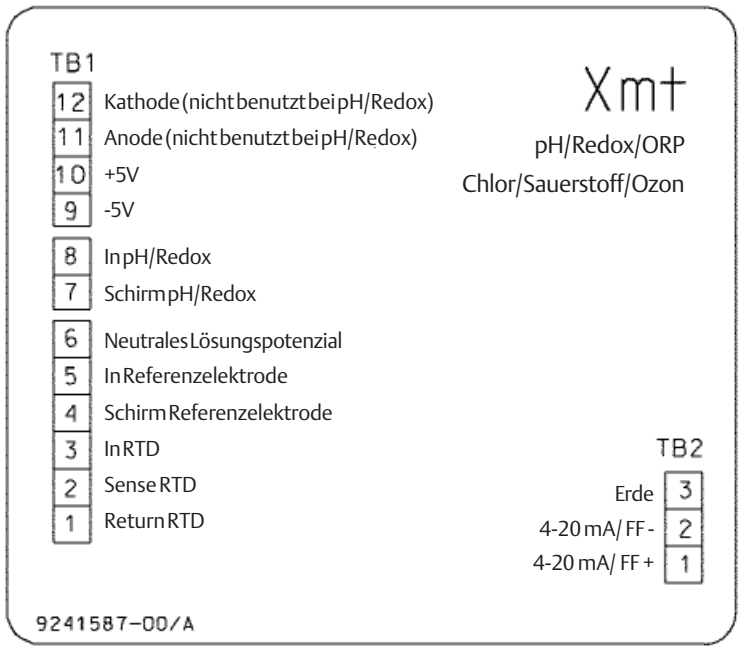
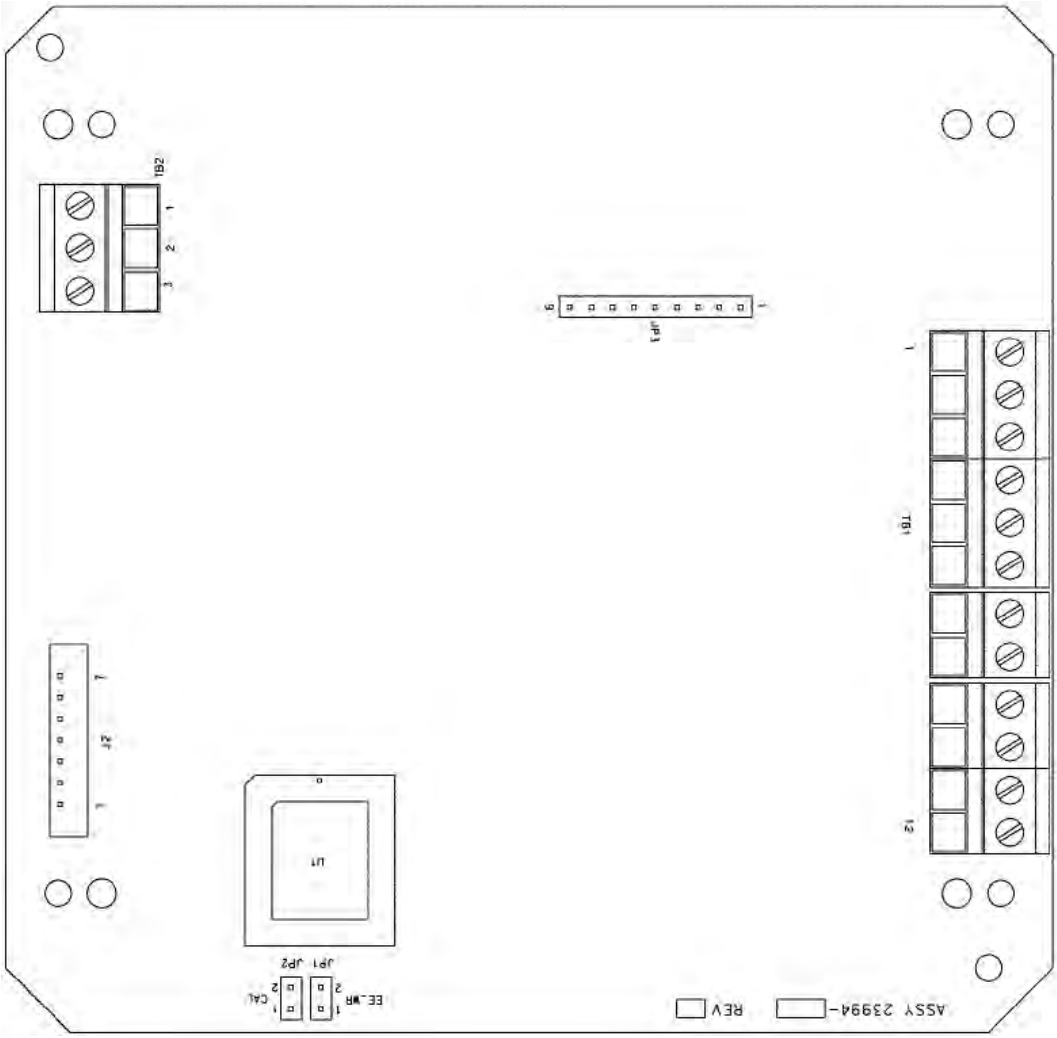


Abbildung 2-7 Anschluss der Speisespannung und Sensoren bei Xmt-A-HT für Schalttafelmontage



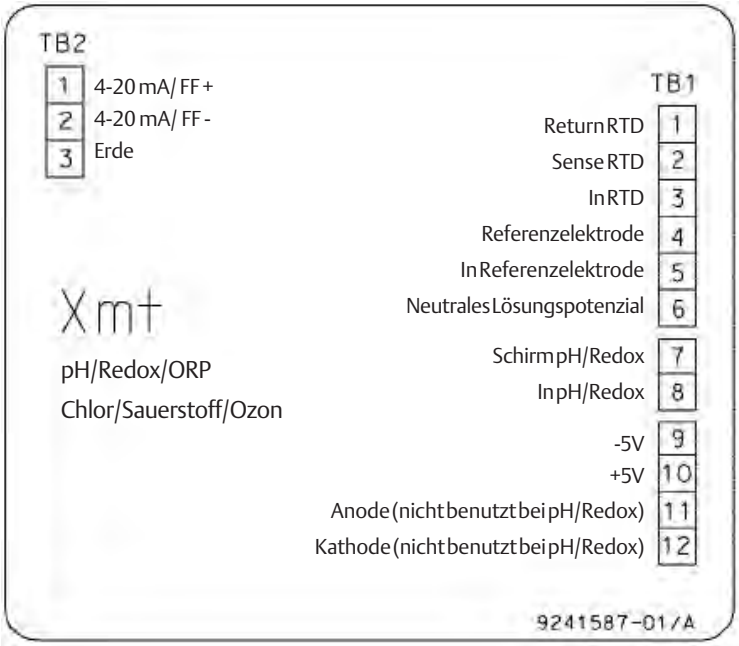
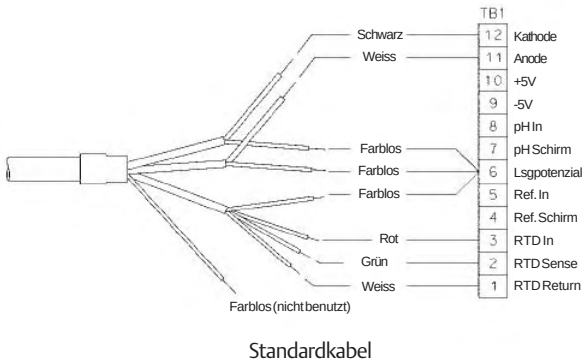


Abbildung 2-8 Anschluss der Speisespannung und Sensoren bei Xmt-A-HT für Rohr- und Wandmontage

KAPITEL 3.0
SENSORANSCHLUSS

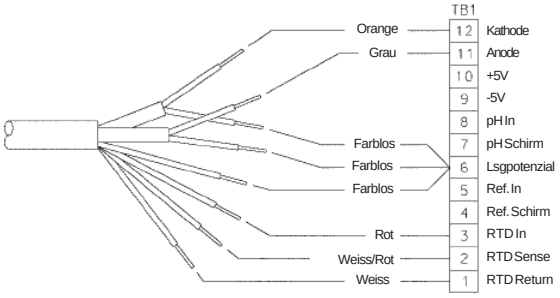
3.1 ANSCHLUSS DER SENSOREN 499A FÜR SAUERSTOFF, CHLOR, MONOCHLORAMINE UND OZON

Alle Sensoren der Baureihe 499A (499ADO, 499ATrDO, 499ACL-01, 499ACL-02, 499ACL-03 und 499AOZ) verfügen über identische Anschlussschemata. Verwenden Sie den Reservedraht und die Kabelklemme, die zusammen mit dem Sensor geliefert werden, wenn mehr als ein Draht an einer Klemme des Xmt angebracht werden muss.



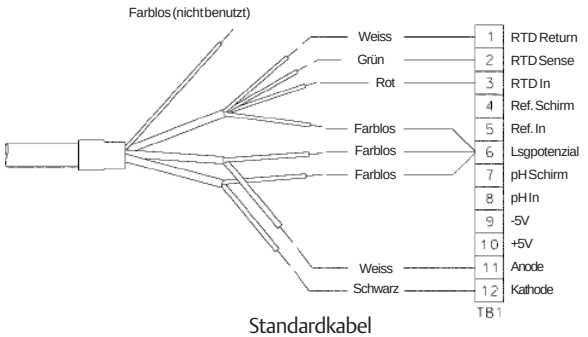
Standardkabel

Abbildung 3-1 Anschluss 499A mit Standardkabel an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage



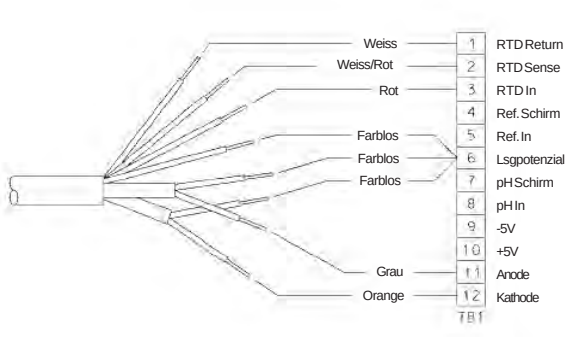
Variopol und EMI/RFI-Kabel

Abbildung 3-2 Anschluss 499A mit EMI/RFI- oder Variopolkabel an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage



Standardkabel

Abbildung 3-3 Anschluss 499A mit Standardkabel an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage



Variopol und EMI/RFI-Kabel

Abbildung 3-4 Anschluss 499A mit EMI/RFI- oder Variopolkabel an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

3.2 ANSCHLUSS DES SENSORS 499ACL-01 (FREIES CHLOR) UND EINES pH-SENSORS

Wird freies Chlor gemessen und der pH-Wert des wässrigen Prozessmediums schwankt um mehr als 0,2 pH-Einheiten, so ist eine kontinuierliche pH-Korrektur des amperometrischen Sensorsignals notwendig. Dazu muss ein entsprechender pH-Sensor an den Xmt angeschlossen werden. Dieser Abschnitt stellt Anschlussschemata für die unter 3.2 genannte Konfiguration zur Verfügung.

Wenn der Sensor 499ACL-01 (Freies Chlor) mit einem pH-Sensor benutzt wird, so verwenden Sie für die Temperaturmessung das Widerstandsthermometer des pH-Sensors. NICHT das Widerstandsthermometer des Chlorsensors verwenden.

Das Widerstandsthermometer des pH-Sensors wird zur Messung der Temperatur während der Pufferkalibrierung benötigt. Während des normalen Betriebes liefert das Widerstandsthermometer des pH-Sensors auch den Temperaturwert zur Korrektur der Membranpermeabilität des Chlorsensors.

In der unteren Tabelle sind Anschlussschemata für verschiedene Konfigurationen mit Querverweis auf die entsprechende Abbildung dargestellt. Meistens muss der Reservedraht und eine Kabelklemme, die zusammen mit dem Sensor geliefert werden, verwendet werden, weil mehr als eine Abschirmung auf die entsprechende Klemme des Xmt geführt werden muss. **Isolieren Sie unbenutzte Drähte des Sensors, damit keine Kurzschlüsse im Gerät entstehen können.**

Montage Xmt-A-HT	Kabel des Chlorsensors	pH-Sensor	Abbildung
Panel	Standard	399-09-62	3-5
	Standard	399-VP-09	3-6
	Standard	399-14	3-7
	EMI/RFI oder Variopol	399-09-62	3-8
	EMI/RFI oder Variopol	399-VP-09	3-9
	EMI/RFI oder Variopol	399-14	3-10
Wand/Rohr	Standard	399-09-62	3-11
	Standard	399-VP-09	3-12
	Standard	399-14	3-13
	EMI/RFI oder Variopol	399-09-62	3-14
	EMI/RFI oder Variopol	399-VP-09	3-15
	EMI/RFI oder Variopol	399-14	3-16

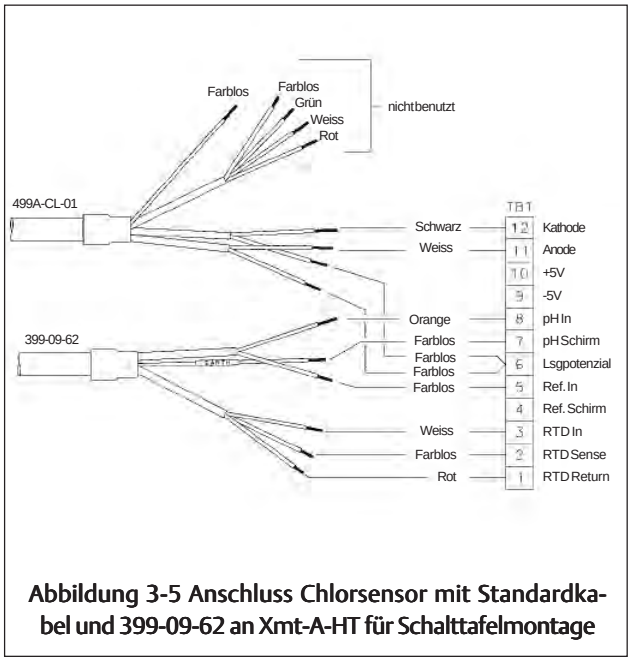


Abbildung 3-5 Anschluss Chlorsensor mit Standardkabel und 399-09-62 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage

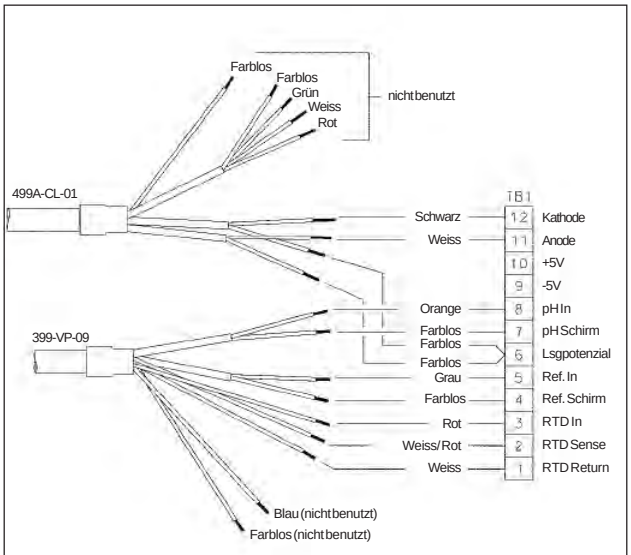


Abbildung 3-6 Anschluss Chlorsensor mit Standardkabel und 399-VP-09 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage

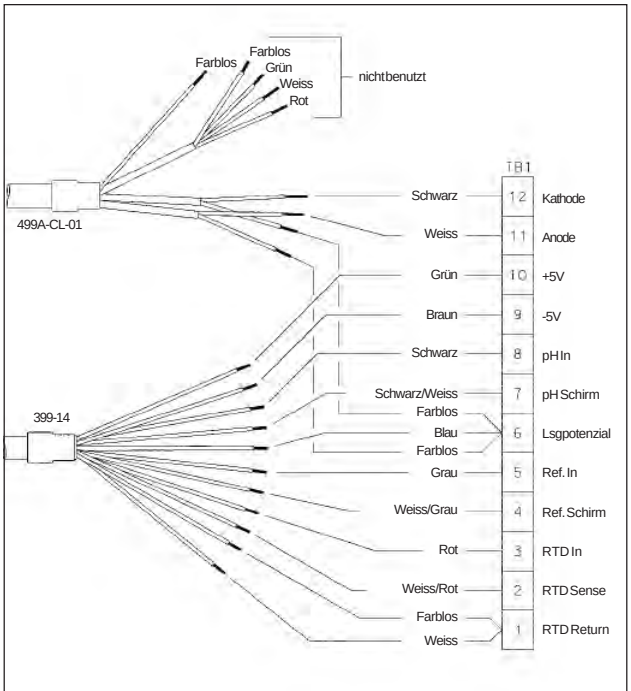


Abbildung 3-7 Anschluss Chlorsensor mit Standardkabel und 399-14 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage

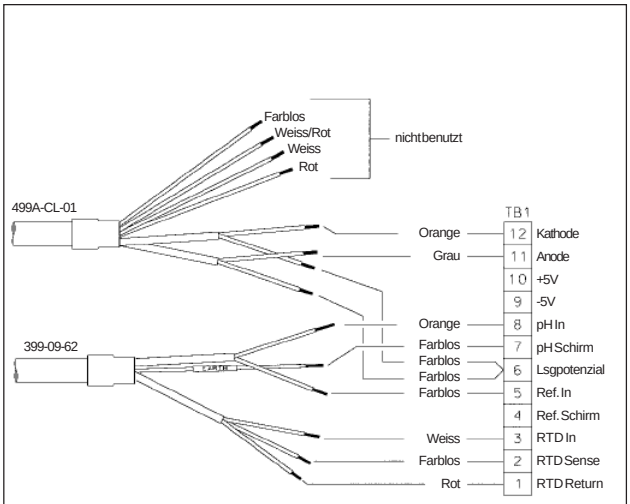


Abbildung 3-8 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399-09-62 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage

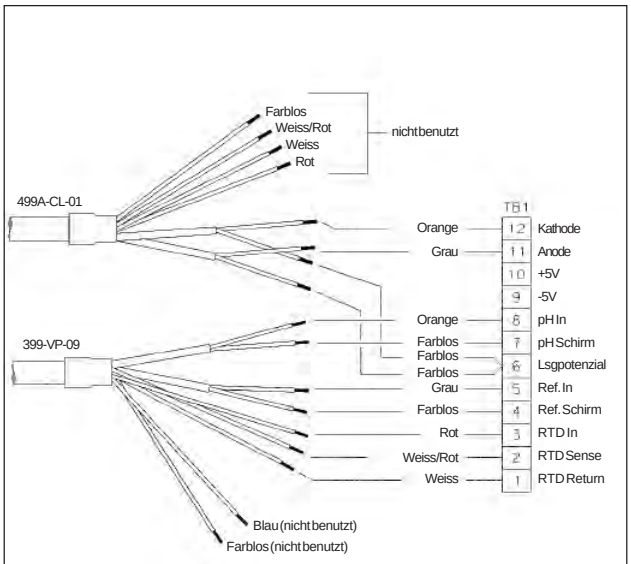


Abbildung 3-9 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399-VP-09 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage

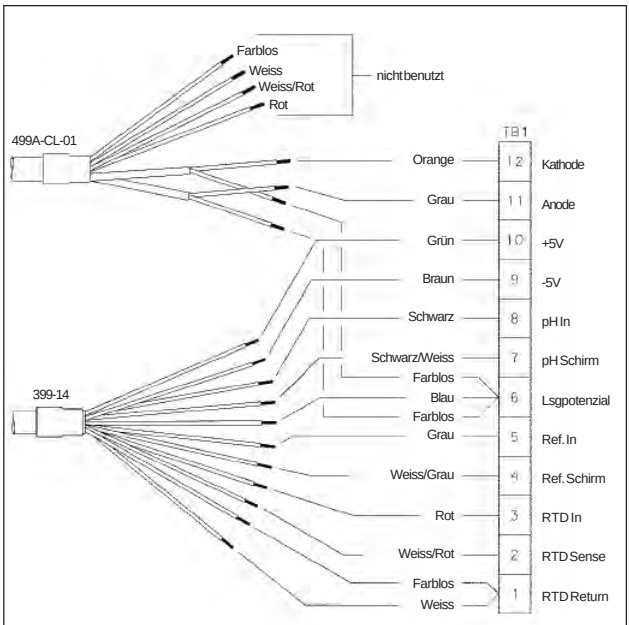


Abbildung 3-10 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399-14 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage

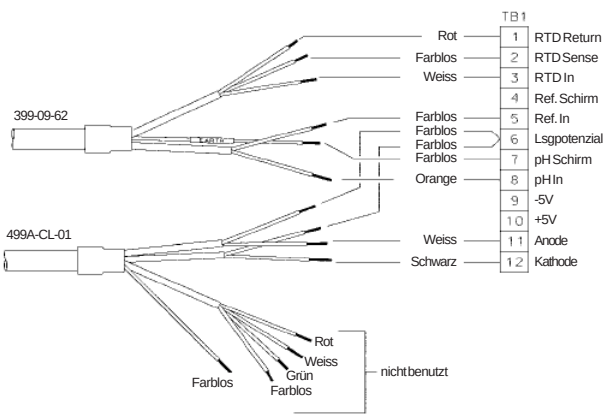


Abbildung 3-11 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399-09-62 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

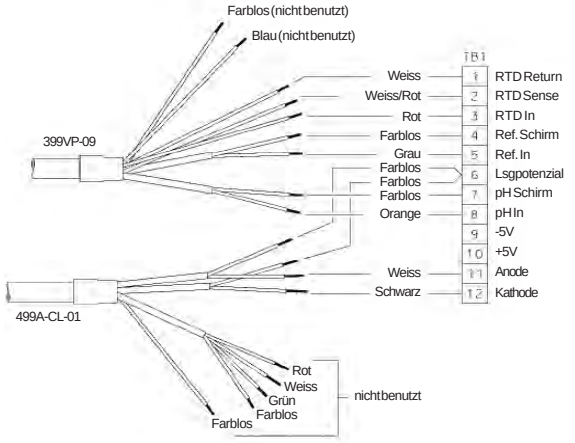


Abbildung 3-12 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399-VP-09 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

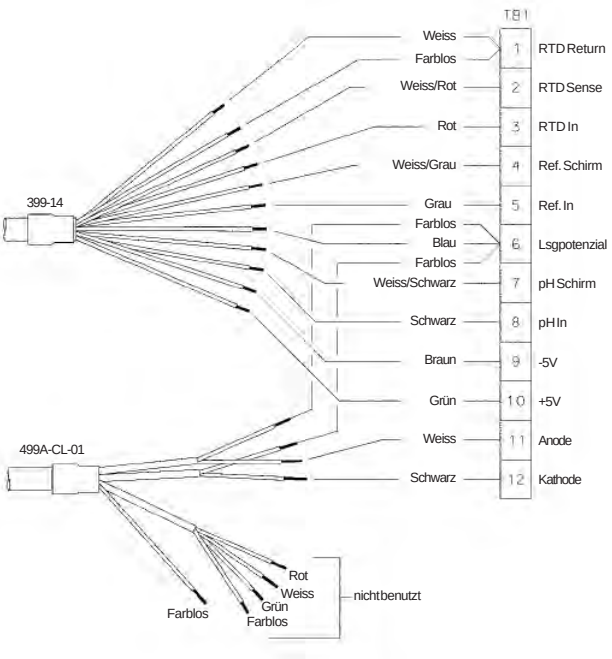


Abbildung 3-13 Anschluss Chlorsensors mit Standardkabel und 399-14 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

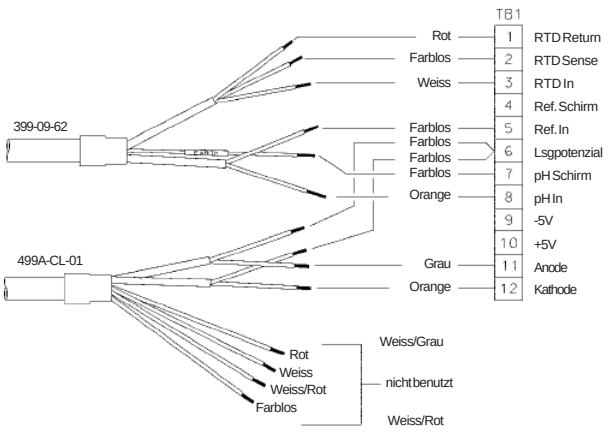


Abbildung 3-14 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399-09-62 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

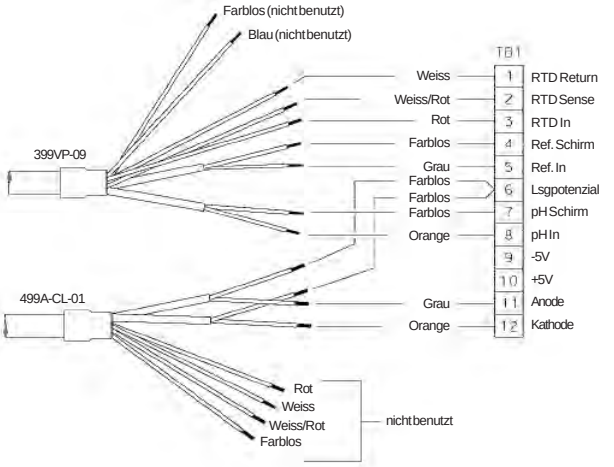


Abbildung 3-15 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399-VP-09 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

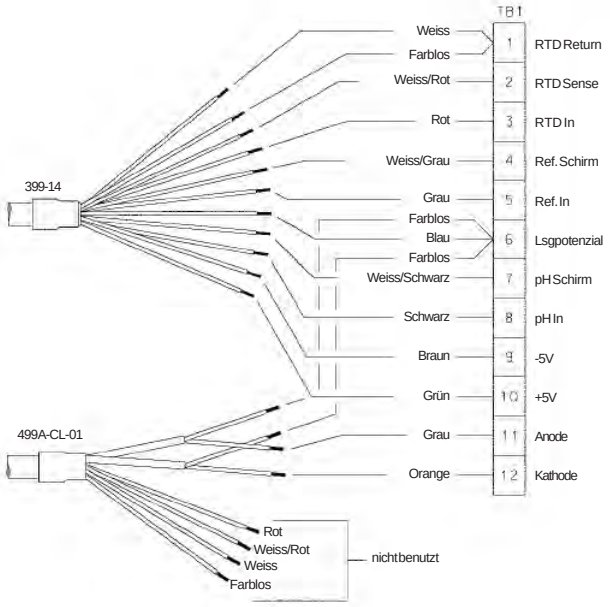


Abbildung 3-16 Anschluss Chlorsensors mit EMI/RFI- oder Variopolkabel und 399-14 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

3.3 ANSCHLUSS DER SENSOREN HX438, GX448 UND BX438

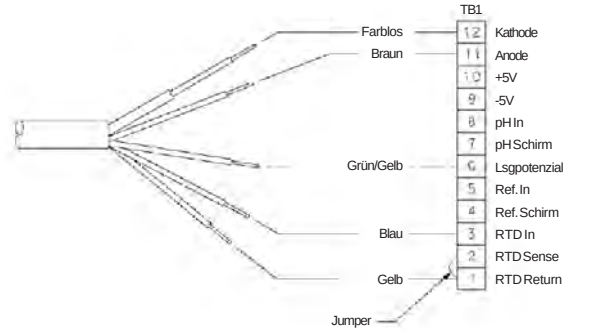


Abbildung 3-17 Anschluss Hx438 oder Gx448 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage

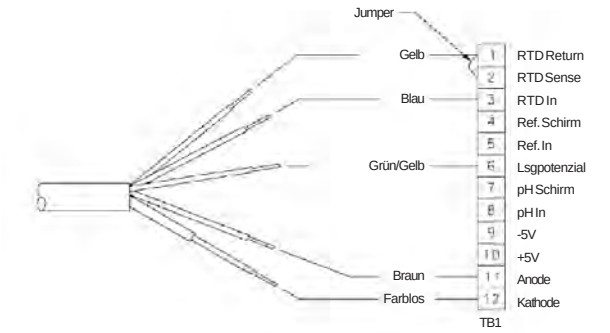


Abbildung 3-18 Anschluss Hx438 oder Gx448 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

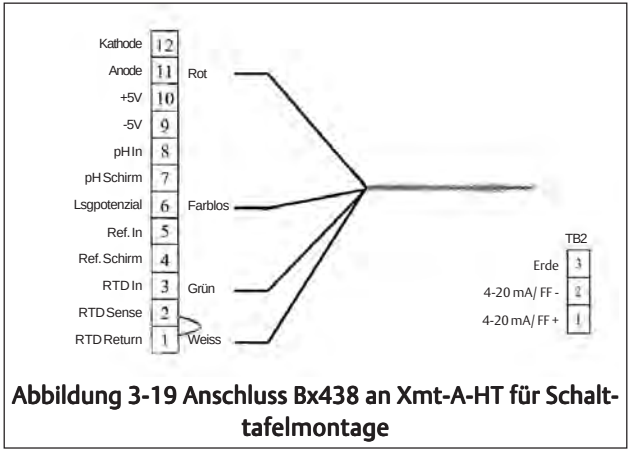


Abbildung 3-19 Anschluss Bx438 an Xmt-A-HT für Schalttafelmontage

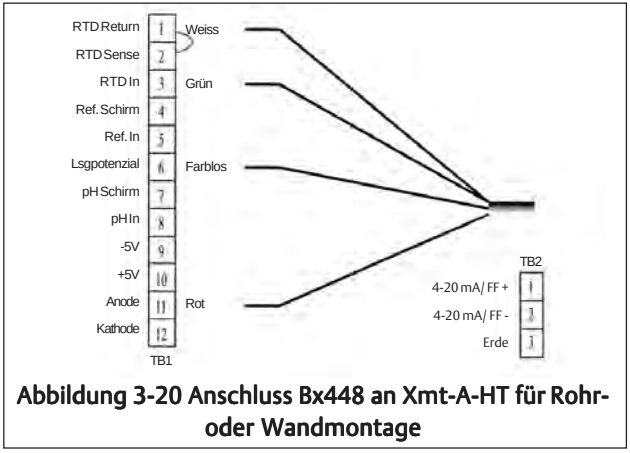


Abbildung 3-20 Anschluss Bx448 an Xmt-A-HT für Rohr- oder Wandmontage

KAPITEL 4.0
EIGENSICHERE INSTALLATIONEN

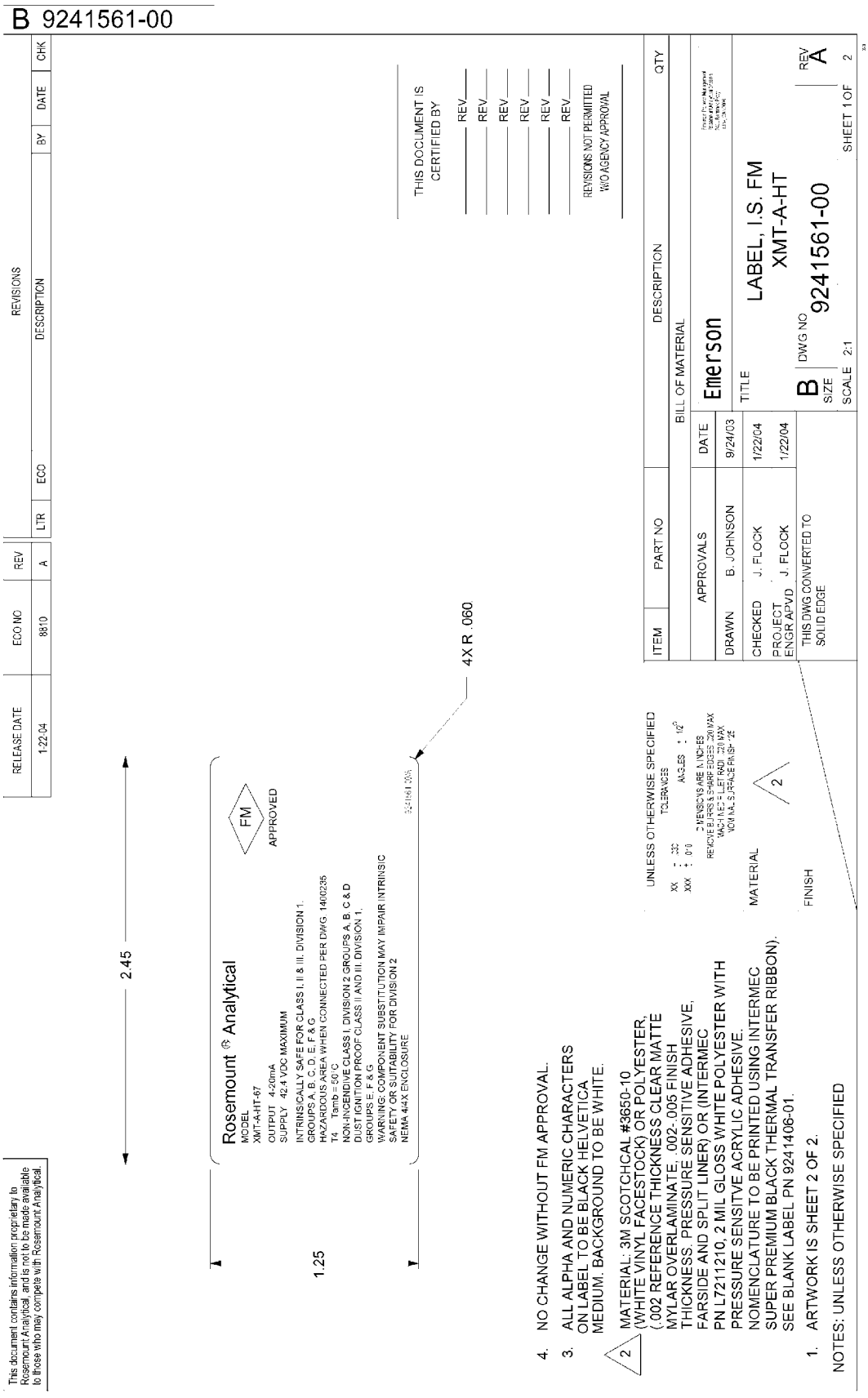

B 9241561-00
REVISIONS
LTR ECO DESCRIPTION BY DATE CHK
RELEASE DATE 1-22-04
ECO NO 8810
REV A
2.45
1.25
Rosemount Analytical
MODEL
XMT-A-HT-67
OUTPUT 4-20mA
SUPPLY 42.4 VDC MAXIMUM
INTRINSICALLY SAFE FOR CLASS I, II & III, DIVISION 1.
GROUPS A, B, C, D, E, F & G
HAZARDOUS AREA WHEN CONNECTED PER DWG. 1400235
T4, Tamb = 60°C
NON-INCENDIVE CLASS I, DIVISION 2 GROUPS A, B, C & D
DUST IGNITION PROOF CLASS II AND III, DIVISION 1,
GROUPS E, F & G
WARNING: COMPONENT SUBSTITUTION MAY IMPAIR INTRINSIC
SAFETY OR SUITABILITY FOR DIVISION 2
NEMA 4&4X ENCLOSURE
FM
APPROVED
4X R .060
THIS DOCUMENT IS CERTIFIED BY
REV
REVISIONS NOT PERMITTED W/O AGENCY APPROVAL
ITEM PART NO DESCRIPTION QTY
BILL OF MATERIAL
APPROVALS DATE
DRAWN B. JOHNSON 9/24/03
CHECKED J. FLOCK 1/22/04
PROJECT ENGR APVD J. FLOCK 1/22/04
THIS DWG CONVERTED TO SOLID EDGE
Emerson
TITLE
LABEL, I.S. FM
XMT-A-HT
B SIZE
DWG NO 9241561-00
REV A
SCALE 2:1
SHEET 1 OF 2
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
TOLERANCES
ANGLES ± 1/2°
MATERIAL
FINISH
2
2
MATERIAL: 3M SCOTCHCAL #3650-10 (WHITE VINYL FACESTOCK) OR POLYESTER, (.002 REFERENCE THICKNESS CLEAR MATTE MYLAR OVERLAMINATE, .002-.005 FINISH THICKNESS, PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE, FARSIDE AND SPLIT LINER) OR (INTERMEC PN L7211210, 2 MIL GLOSS WHITE POLYESTER WITH PRESSURE SENSITVE ACRYLIC ADHESIVE. NOMENCLATURE TO BE PRINTED USING INTERMEC SUPER PREMIUM BLACK THERMAL TRANSFER RIBBON). SEE BLANK LABEL PN 9241406-01.
4. NO CHANGE WITHOUT FM APPROVAL.
3. ALL ALPHA AND NUMERIC CHARACTERS ON LABEL TO BE BLACK HELVETICA MEDIUM. BACKGROUND TO BE WHITE.
1. ARTWORK IS SHEET 2 OF 2.
NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
This document contains information proprietary to Rosemount Analytical, and is not to be made available to those who may compete with Rosemount Analytical.

Abbildung 4-1 Typenschild Xmt-A-HT für Eigensicherheit nach FM

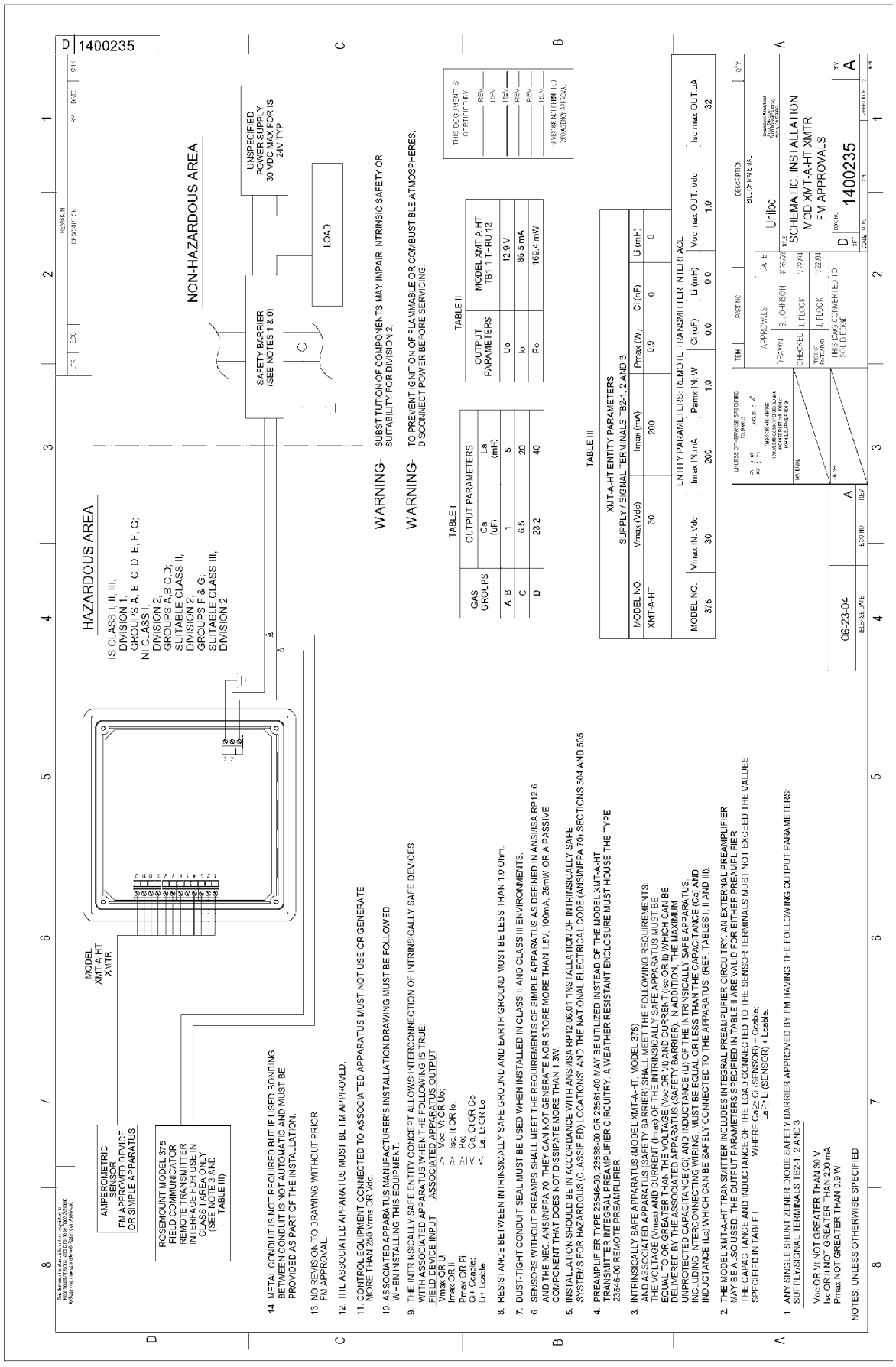

D 1400235
HAZARDOUS AREA
IS CLASS I, II, III,
DIVISION 1,
GROUPS A, B, C, D, E, F, G;
NI CLASS I,
DIVISION 2,
GROUPS A,B,C,D;
SUITABLE CLASS II,
DIVISION 2,
GROUPS F & G;
SUITABLE CLASS III,
DIVISION 2
NON-HAZARDOUS AREA
AMPEROMETRIC SENSOR
FM APPROVED DEVICE
OR SIMPLE APPARATUS
MODEL XMT-A-HT XMTR
ROSEMOUNT MODEL 375
FIELD COMMUNICATOR
REMOTE TRANSMITTER
INTERFACE FOR USE IN
CLASS I, DIV 2 ONLY
(SEE NOTE 3 AND TABLE III)
SAFETY BARRIER
(SEE NOTES 1 & 9)
UNSPECIFIED
POWER SUPPLY
30 VDC MAX FOR IS
24V TYP
LOAD
WARNING- SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY OR SUITABILITY FOR DIVISION 2.
WARNING- TO PREVENT IGNITION OF FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERES, DISCONNECT POWER BEFORE SERVICING.
TABLE I
TABLE II
TABLE III
XMT-A-HT ENTITY PARAMETERS
SUPPLY / SIGNAL TERMINALS TB2-1, 2 AND 3
ENTITY PARAMETERS: REMOTE TRANSMITTER INTERFACE
1. ANY SINGLE SHUNT ZENER DIODE SAFETY BARRIER APPROVED BY FM HAVING THE FOLLOWING OUTPUT PARAMETERS:
SUPPLY/SIGNAL TERMINALS TB2-1, 2 AND 3.
Voc OR Vt: NOT GREATER THAN 30 V
Isc OR It: NOT GREATER THAN 200 mA
Pmax NOT GREATER THAN 0.9 W
NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
2. THE MODEL XMT-A-HT TRANSMITTER INCLUDES INTEGRAL PREAMPLIFIER CIRCUITRY. AN EXTERNAL PREAMPLIFIER MAY BE ALSO USED. THE OUTPUT PARAMETERS SPECIFIED IN TABLE II ARE VALID FOR EITHER PREAMPLIFIER. THE CAPACITANCE AND INDUCTANCE OF THE LOAD CONNECTED TO THE SENSOR TERMINALS MUST NOT EXCEED THE VALUES SPECIFIED IN TABLE I WHERE Ca ≥ Ci (SENSOR) + Ccable, La ≥ Li (SENSOR) + Lcable.
3. INTRINSICALLY SAFE APPARATUS (MODEL XMT-A-HT, MODEL 375) AND ASSOCIATED APPARATUS (SAFETY BARRIER) SHALL MEET THE FOLLOWING REQUIREMENTS: THE VOLTAGE (Vmax) AND CURRENT (Imax) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS MUST BE EQUAL TO OR GREATER THAN THE VOLTAGE (Voc OR Vt) AND CURRENT (Isc OR It) WHICH CAN BE DELIVERED BY THE ASSOCIATED APPARATUS (SAFETY BARRIER). IN ADDITION, THE MAXIMUM POWER (Vmax x Imax) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS (XMT-A-HT) OR ASSOCIATED APPARATUS (SAFETY BARRIER) INCLUDING INTERCONNECTING WIRING, MUST BE EQUAL OR LESS THAN THE CAPACITANCE (Ca) AND INDUCTANCE (La) WHICH CAN BE SAFELY CONNECTED TO THE APPARATUS. (REF. TABLES I, II AND III).
4. PREAMPLIFIER TYPE 23546-00, 23538-00 OR 23561-00 MAY BE UTILIZED INSTEAD OF THE MODEL XMT-A-HT TRANSMITTER INTEGRAL PREAMPLIFIER CIRCUITRY. A WEATHER RESISTANT ENCLOSURE MUST HOUSE THE TYPE 23546-00 REMOTE PREAMPLIFIER.
5. INSTALLATION SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.06.01 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.
6. SENSORS WITHOUT PREAMPS SHALL MEET THE REQUIREMENTS OF SIMPLE APPARATUS AS DEFINED IN ANSI/ISA RP12.6 AND THE NEC. ANSI/NFPA 70. THEY CAN NOT GENERATE NOR STORE MORE THAN 1.5V, 100mA, 25mW OR A PASSIVE COMPONENT THAT DOES NOT DISSIPATE MORE THAN 1.3W.
7. DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II AND CLASS III ENVIRONMENTS.
8. RESISTANCE BETWEEN INTRINSICALLY SAFE GROUND AND EARTH GROUND MUST BE LESS THAN 1.0 Ohm.
9. THE INTRINSICALLY SAFE ENTITY CONCEPT ALLOWS INTERCONNECTION OF INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ASSOCIATED APPARATUS WHEN THE FOLLOWING IS TRUE:
FIELD DEVICE INPUT ASSOCIATED APPARATUS OUTPUT
Vmax OR Ui ≥ Voc, Vt OR Uo
Imax OR Ii ≥ Isc, It OR Io
Pmax OR Pi ≥ Po;
Ci+ Ccable; ≤ Ca, Ct OR Co
Li+ Lcable. ≤ La, Lt OR Lo
10. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
11. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc.
12. THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE FM APPROVED.
13. NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR FM APPROVAL.
14. METAL CONDUIT IS NOT REQUIRED BUT IF USED, BONDING BETWEEN CONDUIT IS NOT AUTOMATIC AND MUST BE PROVIDED AS PART OF THE INSTALLATION.
SCHEMATIC, INSTALLATION
MOD XMT-A-HT XMTR
FM APPROVALS
1400235
Uniloc
06-23-04

Abbildung 4-2 Eigensichere Installation Xmt-A-HT nach FM (Sheet 1 von 2)

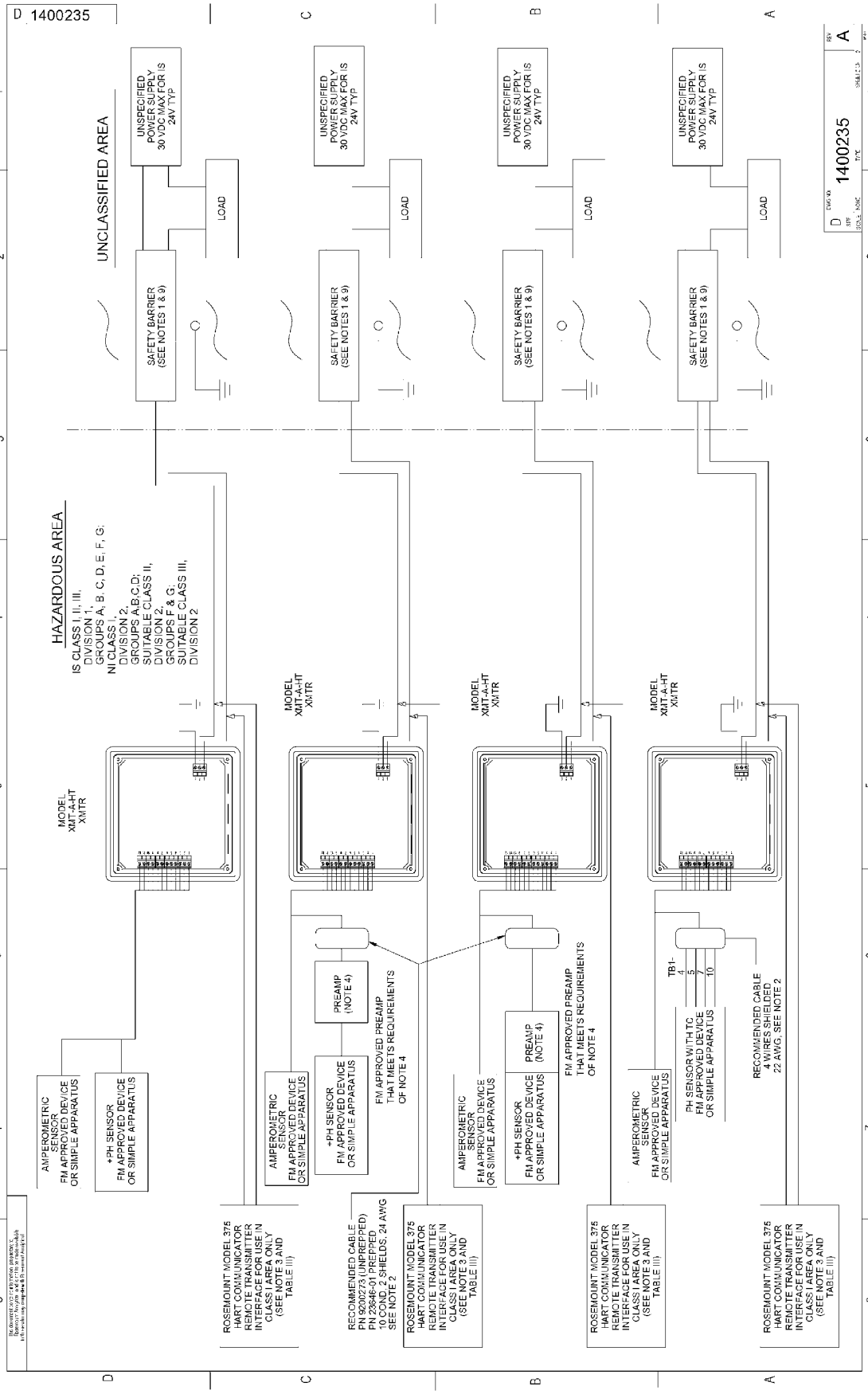

D 1400235
UNCLASSIFIED AREA
HAZARDOUS AREA
IS CLASS I, II, III,
DIVISION 1,
GROUPS A, B, C, D, E, F, G;
NI CLASS I,
DIVISION 2,
GROUPS A,B,C,D;
SUITABLE CLASS II,
DIVISION 2,
GROUPS F & G;
SUITABLE CLASS III,
DIVISION 2
UNSPECIFIED POWER SUPPLY 30 VDC MAX FOR IS 24V TYP
SAFETY BARRIER (SEE NOTES 1 & 9)
LOAD
MODEL XMT-A-HT XMTR
AMPEROMETRIC SENSOR FM APPROVED DEVICE OR SIMPLE APPARATUS
+PH SENSOR FM APPROVED DEVICE OR SIMPLE APPARATUS
PREAMP (NOTE 4)
FM APPROVED PREAMP THAT MEETS REQUIREMENTS OF NOTE 4
RECOMMENDED CABLE PN 9200273 (UNPREPPED) PN 23646-01 PREPPED 10 COND, 2 SHIELDS, 24 AWG SEE NOTE 2
ROSEMOUNT MODEL 375 HART COMMUNICATOR REMOTE TRANSMITTER INTERFACE FOR USE IN CLASS I AREA ONLY (SEE NOTE 3 AND TABLE I(i))
TB1- 4 5 7 10
PH SENSOR WITH TC FM APPROVED DEVICE OR SIMPLE APPARATUS
RECOMMENDED CABLE 4 WIRES SHIELDED 22 AWG, SEE NOTE 2
1400235
A

Abbildung 4-2 Eigensichere Installation Xmt-A-HT nach FM (Sheet 2 von 2)

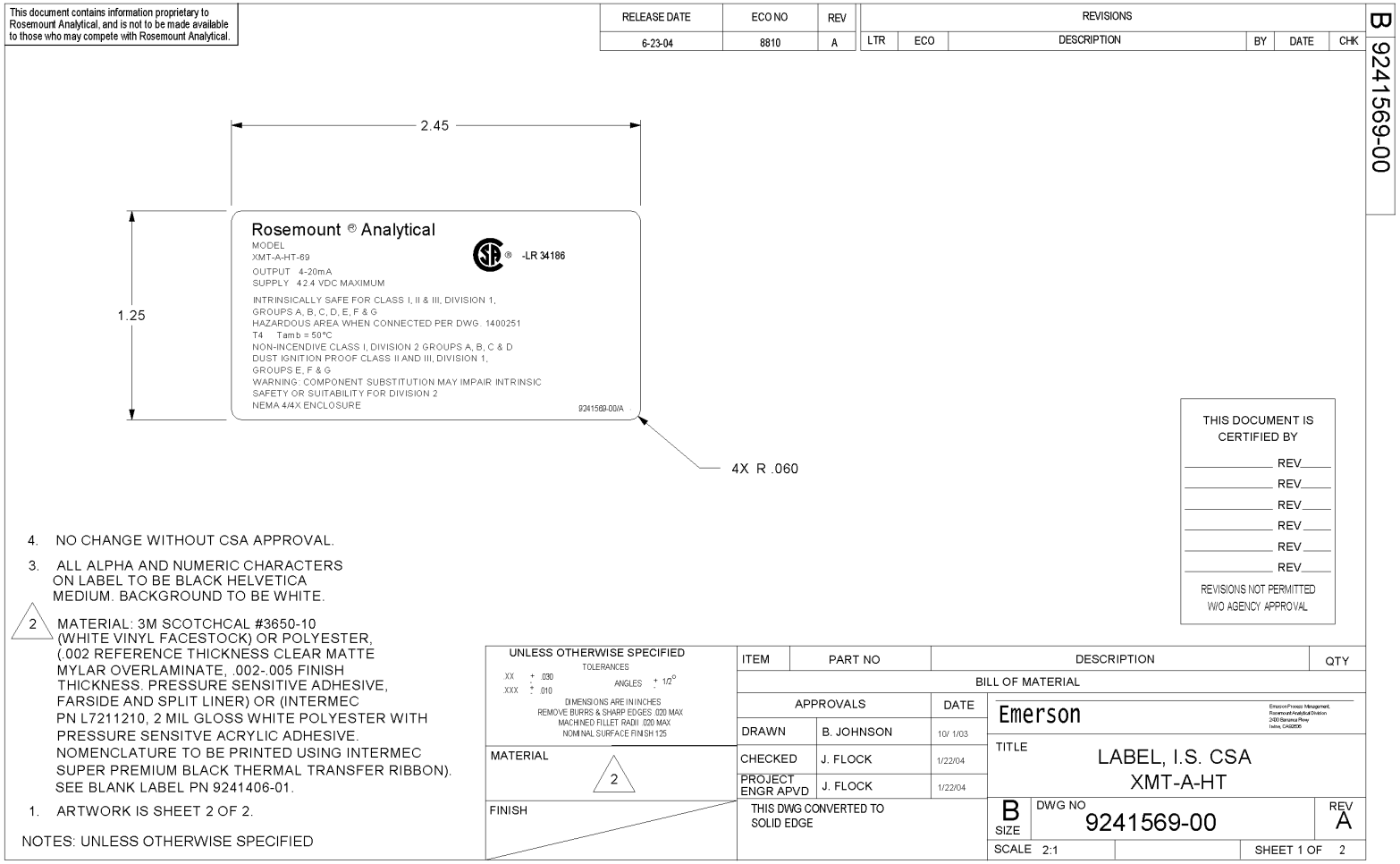

This document contains information proprietary to Rosemount Analytical, and is not to be made available to those who may compete with Rosemount Analytical.
RELEASE DATE
ECO NO
REV
6-23-04
8810
A
REVISIONS
LTR
ECO
DESCRIPTION
BY
DATE
CHK
B
9241569-00
2.45
1.25
Rosemount ® Analytical
MODEL
XMT-A-HT-69
-LR 34186
OUTPUT 4-20mA
SUPPLY 42.4 VDC MAXIMUM
INTRINSICALLY SAFE FOR CLASS I, II & III, DIVISION 1, GROUPS A, B, C, D, E, F & G
HAZARDOUS AREA WHEN CONNECTED PER DWG. 1400251
T4 Tamb = 50°C
NON-INCENDIVE CLASS I, DIVISION 2 GROUPS A, B, C & D
DUST IGNITION PROOF CLASS II AND III, DIVISION 1, GROUPS E, F & G
WARNING: COMPONENT SUBSTITUTION MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY OR SUITABILITY FOR DIVISION 2
NEMA 4/4X ENCLOSURE
9241569-00/A
4X R .060
THIS DOCUMENT IS CERTIFIED BY
REV
REVISIONS NOT PERMITTED W/O AGENCY APPROVAL
4. NO CHANGE WITHOUT CSA APPROVAL.
3. ALL ALPHA AND NUMERIC CHARACTERS ON LABEL TO BE BLACK HELVETICA MEDIUM. BACKGROUND TO BE WHITE.
2 MATERIAL: 3M SCOTCHCAL #3650-10 (WHITE VINYL FACESTOCK) OR POLYESTER, (.002 REFERENCE THICKNESS CLEAR MATTE MYLAR OVERLAMINATE, .002-.005 FINISH THICKNESS. PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE, FARSIDE AND SPLIT LINER) OR (INTERMEC PN L7211210, 2 MIL GLOSS WHITE POLYESTER WITH PRESSURE SENSITVE ACRYLIC ADHESIVE. NOMENCLATURE TO BE PRINTED USING INTERMEC SUPER PREMIUM BLACK THERMAL TRANSFER RIBBON). SEE BLANK LABEL PN 9241406-01.
1. ARTWORK IS SHEET 2 OF 2.
NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
TOLERANCES
.XX ± .030
.XXX ± .010
ANGLES ± 1/2°
DIMENSIONS ARE IN INCHES
REMOVE BURRS & SHARP EDGES .020 MAX
MACHINED FILLET RADII .020 MAX
NOMINAL SURFACE FINISH 125
MATERIAL
2
FINISH
ITEM
PART NO
DESCRIPTION
QTY
BILL OF MATERIAL
APPROVALS
DATE
DRAWN
B. JOHNSON
10/ 1/03
CHECKED
J. FLOCK
1/22/04
PROJECT ENGR APVD
J. FLOCK
1/22/04
THIS DWG CONVERTED TO SOLID EDGE
Emerson
Emerson Process Management, Rosemount Analytical Division, 2400 Barranca Pkwy, Irvine, CA92606
TITLE
LABEL, I.S. CSA
XMT-A-HT
B
SIZE
DWG NO
9241569-00
REV
A
SCALE 2:1
SHEET 1 OF 2

Abbildung 4-3 Typenschild Xmt-A-HT für Eigensicherheit nach CSA

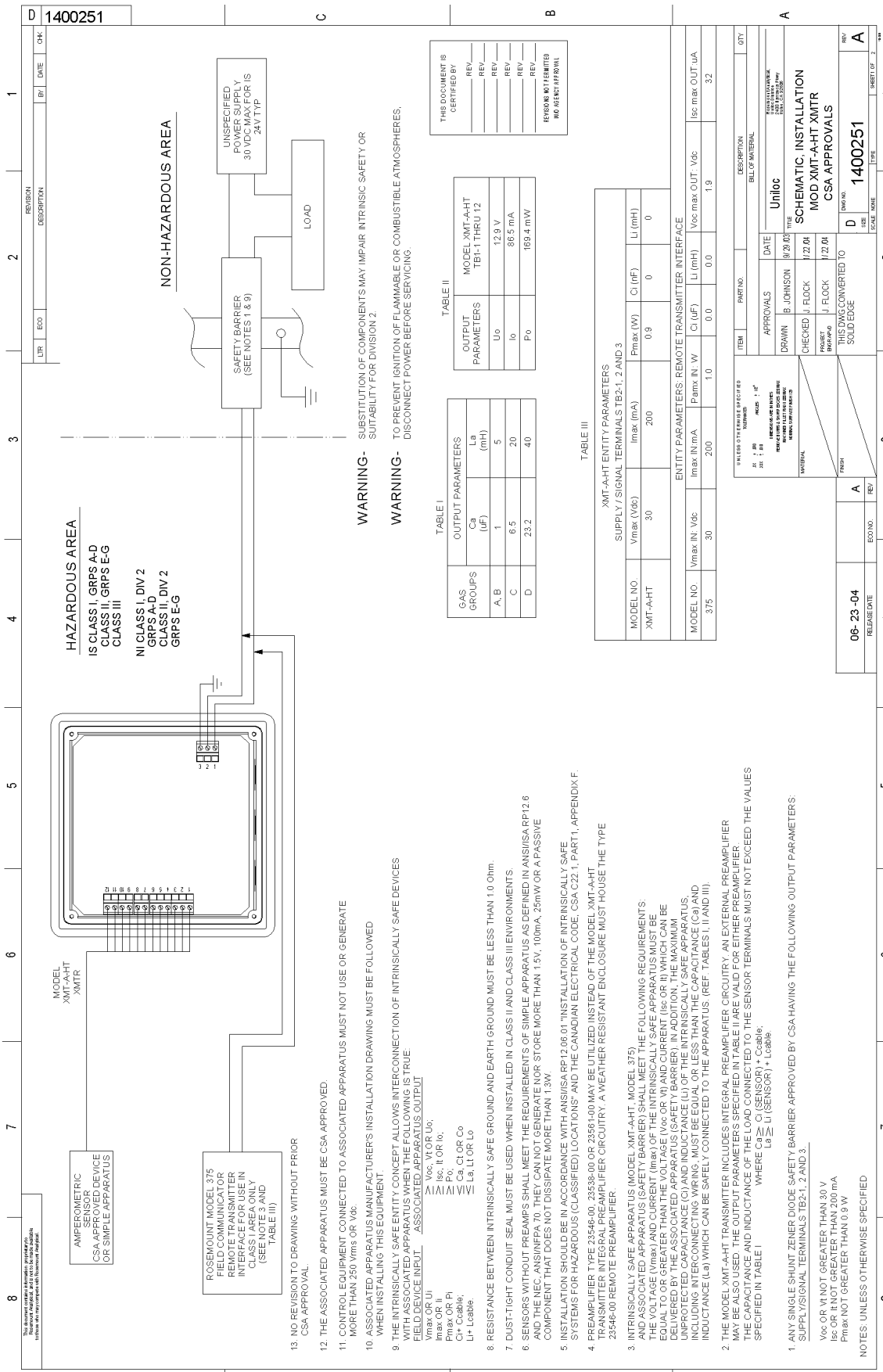

D 1400251
HAZARDOUS AREA
IS CLASS I, GRPS A-D
CLASS II, GRPS E-G
CLASS III
NI CLASS I, DIV 2
GRPS A-D
CLASS II, DIV 2
GRPS E-G
NON-HAZARDOUS AREA
AMPEROMETRIC SENSOR
CSA APPROVED DEVICE
OR SIMPLE APPARATUS
MODEL XMT-A/HT XMTR
ROSEMOUNT MODEL 375
FIELD COMMUNICATOR
REMOTE TRANSMITTER
INTERFACE FOR USE IN
CLASS I AREA ONLY
(SEE NOTE 3 AND
TABLE III)
SAFETY BARRIER
(SEE NOTES 1 & 9)
UNSPECIFIED
POWER SUPPLY
30 VDC MAX FOR IS
24 V TYP
LOAD
WARNING- SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY OR SUITABILITY FOR DIVISION 2.
WARNING- TO PREVENT IGNITION OF FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERES, DISCONNECT POWER BEFORE SERVICING.
TABLE I
TABLE II
TABLE III
13. NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
12. THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE CSA APPROVED.
11. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc.
10. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
9. THE INTRINSICALLY SAFE ENTITY CONCEPT ALLOWS INTERCONNECTION OF INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ASSOCIATED APPARATUS WHEN THE FOLLOWING IS TRUE:
8. RESISTANCE BETWEEN INTRINSICALLY SAFE GROUND AND EARTH GROUND MUST BE LESS THAN 1.0 Ohm.
7. DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II AND CLASS III ENVIRONMENTS.
6. SENSORS WITHOUT PREAMPS SHALL MEET THE REQUIREMENTS OF SIMPLE APPARATUS AS DEFINED IN ANSI/ISA RP12.6 AND THE NEC, ANSI/NFPA 70. THEY CAN NOT GENERATE NOR STORE MORE THAN 1.5V, 100mA, 25mW OR A PASSIVE COMPONENT THAT DOES NOT DISSIPATE MORE THAN 1.3W.
5. INSTALLATION SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.06.01 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART1, APPENDIX F.
4. PREAMPLIFIER TYPE 23546-00, 23538-00 OR 23561-00 MAY BE UTILIZED INSTEAD OF THE MODEL XMT-A-HT TRANSMITTER INTEGRAL PREAMPLIFIER CIRCUITRY. A WEATHER RESISTANT ENCLOSURE MUST HOUSE THE TYPE 23546-00 REMOTE PREAMPLIFIER.
3. INTRINSICALLY SAFE APPARATUS (MODEL XMT-A-HT, MODEL 375) AND ASSOCIATED APPARATUS (SAFETY BARRIER) SHALL MEET THE FOLLOWING REQUIREMENTS: THE VOLTAGE (Vmax) AND CURRENT (Imax) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS MUST BE EQUAL TO OR GREATER THAN THE VOLTAGE (Voc OR Vt) AND CURRENT (Isc OR It) WHICH CAN BE DELIVERED BY THE ASSOCIATED APPARATUS (SAFETY BARRIER). IN ADDITION, THE MAXIMUM UNPROTECTED CAPACITANCE (Ci) AND INDUCTANCE (Li) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS, INCLUDING INTERCONNECTING WIRING, MUST BE EQUAL OR LESS THAN THE CAPACITANCE (Ca) AND INDUCTANCE (La) WHICH CAN BE SAFELY CONNECTED TO THE APPARATUS. (REF. TABLES I, II AND III).
2. THE MODEL XMT-A-HT TRANSMITTER INCLUDES INTEGRAL PREAMPLIFIER CIRCUITRY. AN EXTERNAL PREAMPLIFIER MAY BE ALSO USED. THE OUTPUT PARAMETERS SPECIFIED IN TABLE II ARE VALID FOR EITHER PREAMPLIFIER.
THE CAPACITANCE AND INDUCTANCE OF THE LOAD CONNECTED TO THE SENSOR TERMINALS MUST NOT EXCEED THE VALUES SPECIFIED IN TABLE I WHERE Ca ≥ Ci (SENSOR) + Ccable,
La ≥ Li (SENSOR) + Lcable.
1. ANY SINGLE SHUNT ZENER DIODE SAFETY BARRIER APPROVED BY CSA HAVING THE FOLLOWING OUTPUT PARAMETERS: SUPPLY/SIGNAL TERMINALS TB2-1, 2 AND 3.
Voc OR Vt NOT GREATER THAN 30 V.
Isc OR It NOT GREATER THAN 200 mA
Pmax NOT GREATER THAN 0.9 W.
NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
Uniloc
SCHEMATIC, INSTALLATION
MOD XMT-A-HT XMTR
CSA APPROVALS
1400251
A

Abbildung 4-4 Eigensichere Installation Xmt-A-HT nach CSA (Sheet 1 von 2)

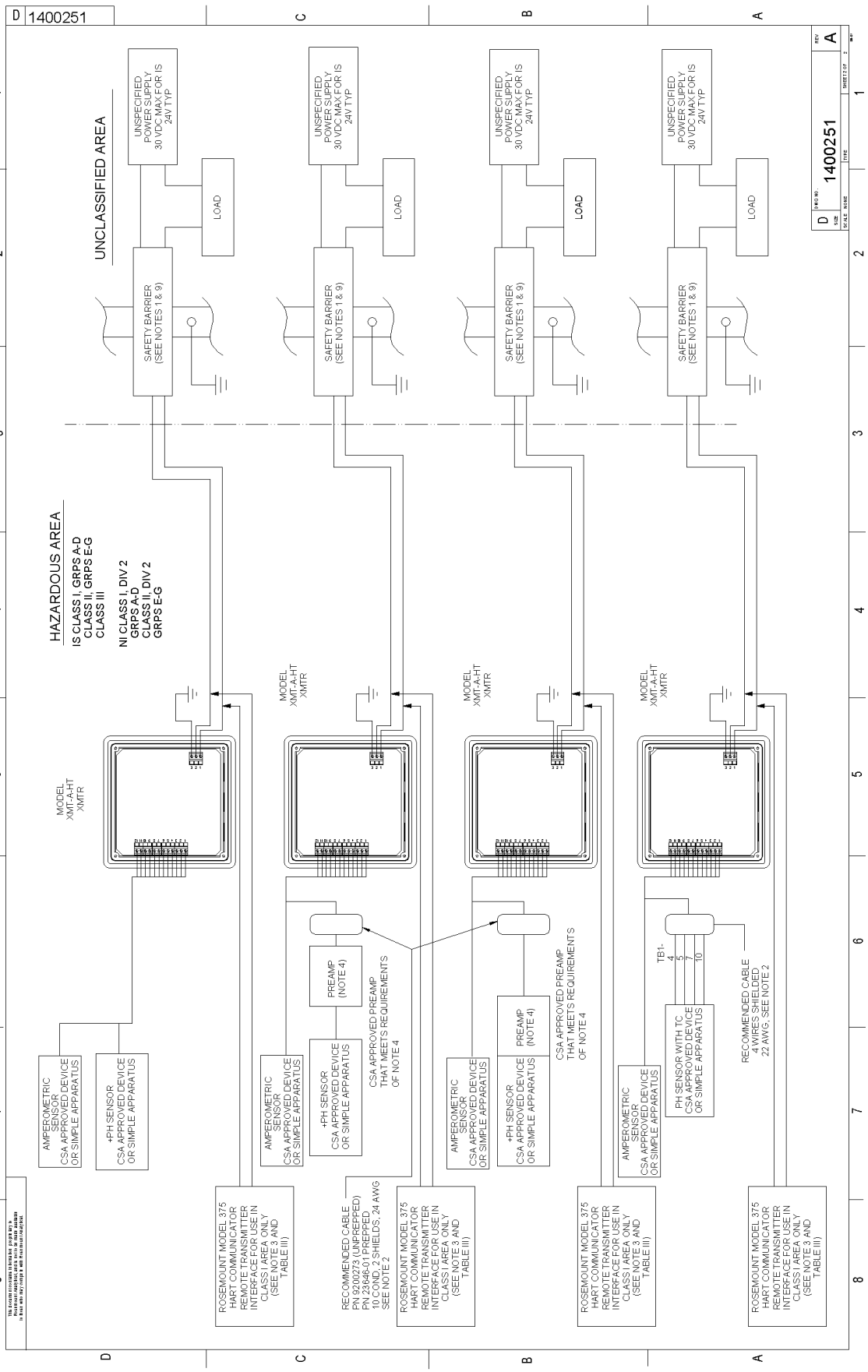

D 1400251
UNCLASSIFIED AREA
UNSPECIFIED POWER SUPPLY 30 VDC MAX FOR IS 24V TYP
LOAD
SAFETY BARRIER (SEE NOTES 1 & 9)
HAZARDOUS AREA
IS CLASS I, GRPS A-D
CLASS II, GRPS E-G
CLASS III
NI CLASS I, DIV 2
GRPS A-D
CLASS II, DIV 2
GRPS E-G
MODEL XMT-A-HT XMTR
AMPEROMETRIC SENSOR CSA APPROVED DEVICE OR SIMPLE APPARATUS
+PH SENSOR CSA APPROVED DEVICE OR SIMPLE APPARATUS
PREAMP (NOTE 4)
CSA APPROVED PREAMP THAT MEETS REQUIREMENTS OF NOTE 4
ROSEMOUNT MODEL 375 HART COMMUNICATOR REMOTE TRANSMITTER INTERFACE FOR USE IN CLASS I AREA ONLY (SEE NOTE 3 AND TABLE III)
RECOMMENDED CABLE PN 92002273 (UNPREPPED) PN 23846-01 PREPPED 10 COND, 2 SHIELDS, 24 AWG SEE NOTE 2
PH SENSOR WITH TC CSA APPROVED DEVICE OR SIMPLE APPARATUS
TB1-4 5 7 10
RECOMMENDED CABLE 4 WIRES, SHIELDED 22 AWG, SEE NOTE 2
D 1400251 A

Abbildung 4-4 Eigensichere Installation Xmt-A-HT nach CSA (Sheet 2 von 2)

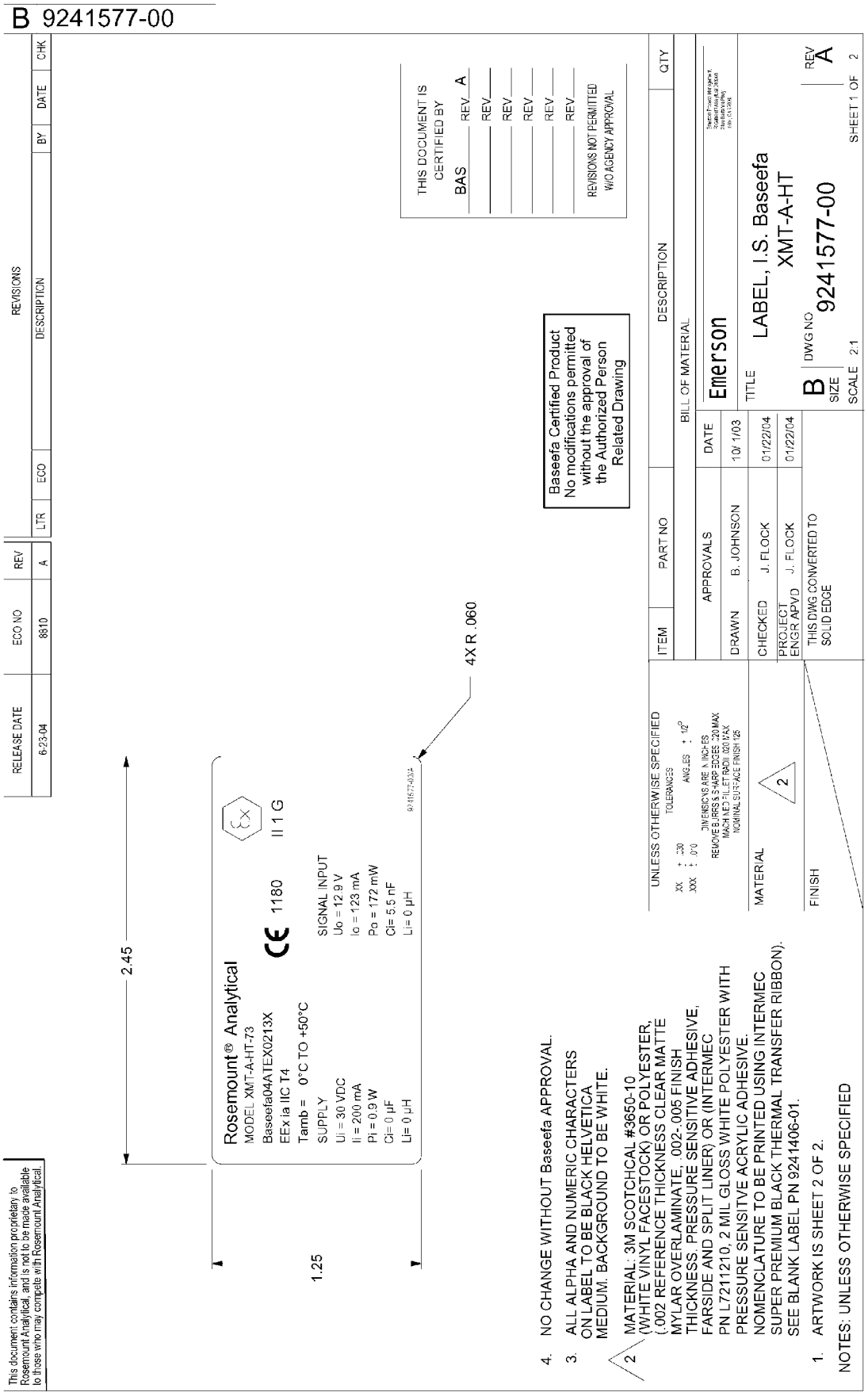
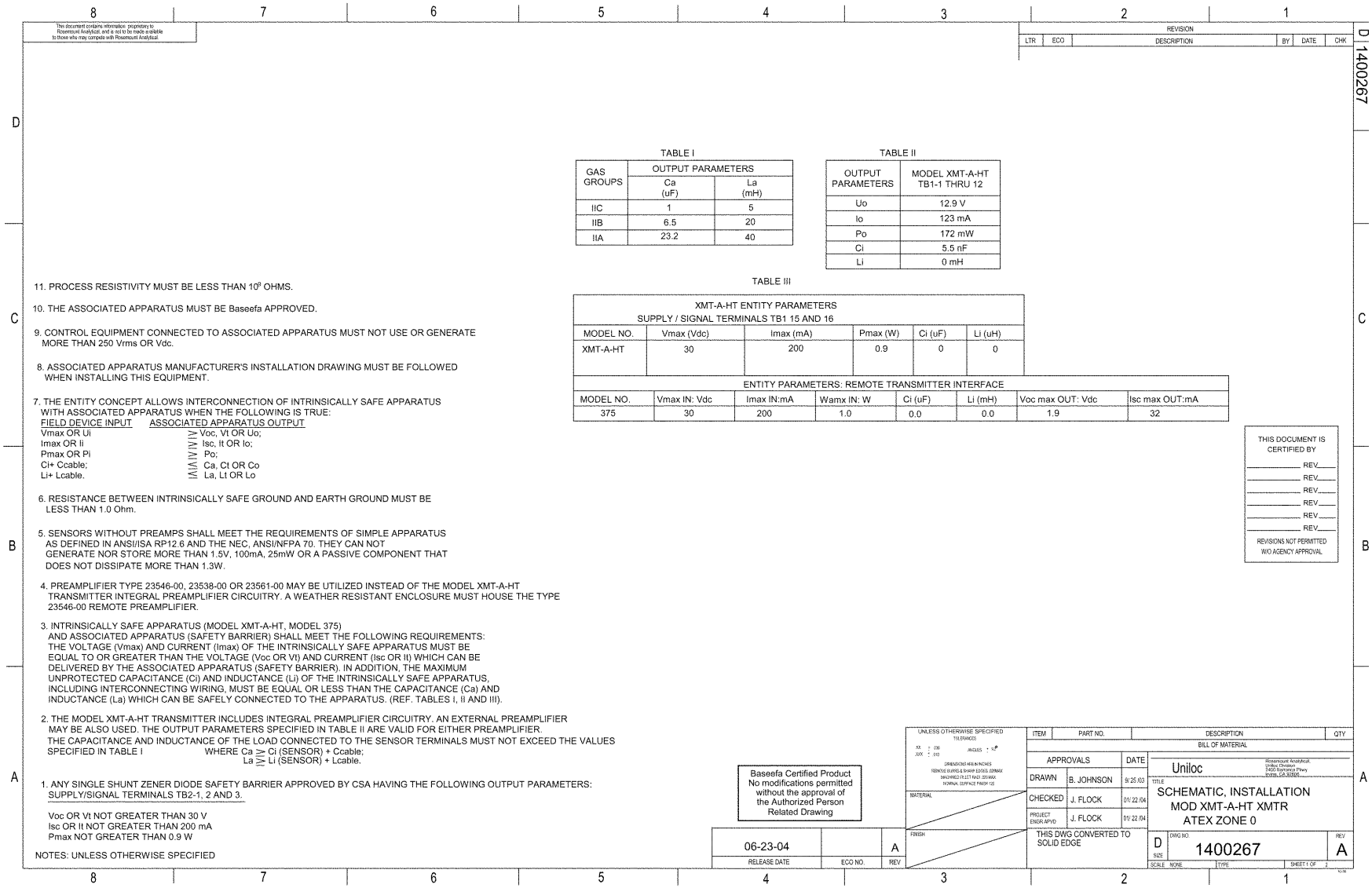


Abbildung 4-5 Typenschild Xmt-A-HT für Eigensicherheit nach ATEX



This document contains information proprietary to Rosemount Analytical, and is not to be made available to those who may compete with Rosemount Analytical.

REVISION

LTR	ECO	DESCRIPTION	BY	DATE	CHK

D 1400267

TABLE I

GAS GROUPS	OUTPUT PARAMETERS	
	Ca (uF)	La (mH)
IIC	1	5
IIB	6.5	20
IIA	23.2	40

TABLE II

OUTPUT PARAMETERS	MODEL XMT-A-HT TB1-1 THRU 12
Uo	12.9 V
Io	123 mA
Po	172 mW
Ci	5.5 nF
Li	0 mH

TABLE III

XMT-A-HT ENTITY PARAMETERS SUPPLY / SIGNAL TERMINALS TB1 15 AND 16					
MODEL NO.	Vmax (Vdc)	Imax (mA)	Pmax (W)	Ci (uF)	Li (uH)
XMT-A-HT	30	200	0.9	0	0

ENTITY PARAMETERS: REMOTE TRANSMITTER INTERFACE							
MODEL NO.	Vmax IN: Vdc	Imax IN:mA	Wamx IN: W	Ci (uF)	Li (mH)	Voc max OUT: Vdc	Isc max OUT:mA
375	30	200	1.0	0.0	0.0	1.9	32

11. PROCESS RESISTIVITY MUST BE LESS THAN 10^9 OHMS.

10. THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE Baseefa APPROVED.

9. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc.

8. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.

7. THE ENTITY CONCEPT ALLOWS INTERCONNECTION OF INTRINSICALLY SAFE APPARATUS WITH ASSOCIATED APPARATUS WHEN THE FOLLOWING IS TRUE:

FIELD DEVICE INPUT	ASSOCIATED APPARATUS OUTPUT
Vmax OR Ui	≥ Voc, Vt OR Uo;
Imax OR Ii	Isc, It OR Io;
Pmax OR Pi	Po;
Ci+ Ccable;	Ca, Ct OR Co
Li+ Lcable.	La, Lt OR Lo

6. RESISTANCE BETWEEN INTRINSICALLY SAFE GROUND AND EARTH GROUND MUST BE LESS THAN 1.0 Ohm.

5. SENSORS WITHOUT PREAMPS SHALL MEET THE REQUIREMENTS OF SIMPLE APPARATUS AS DEFINED IN ANSI/ISA RP12.6 AND THE NEC, ANSI/NFPA 70. THEY CAN NOT GENERATE NOR STORE MORE THAN 1.5V, 100mA, 25mW OR A PASSIVE COMPONENT THAT DOES NOT DISSIPATE MORE THAN 1.3W.

4. PREAMPLIFIER TYPE 23546-00, 23538-00 OR 23561-00 MAY BE UTILIZED INSTEAD OF THE MODEL XMT-A-HT TRANSMITTER INTEGRAL PREAMPLIFIER CIRCUITRY. A WEATHER RESISTANT ENCLOSURE MUST HOUSE THE TYPE 23546-00 REMOTE PREAMPLIFIER.

3. INTRINSICALLY SAFE APPARATUS (MODEL XMT-A-HT, MODEL 375) AND ASSOCIATED APPARATUS (SAFETY BARRIER) SHALL MEET THE FOLLOWING REQUIREMENTS: THE VOLTAGE (Vmax) AND CURRENT (Imax) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS MUST BE EQUAL TO OR GREATER THAN THE VOLTAGE (Voc OR Vt) AND CURRENT (Isc OR It) WHICH CAN BE DELIVERED BY THE ASSOCIATED APPARATUS (SAFETY BARRIER). IN ADDITION, THE MAXIMUM UNPROTECTED CAPACITANCE (Ci) AND INDUCTANCE (Li) OF THE INTRINSICALLY SAFE APPARATUS, INCLUDING INTERCONNECTING WIRING, MUST BE EQUAL OR LESS THAN THE CAPACITANCE (Ca) AND INDUCTANCE (La) WHICH CAN BE SAFELY CONNECTED TO THE APPARATUS. (REF. TABLES I, II AND III).

2. THE MODEL XMT-A-HT TRANSMITTER INCLUDES INTEGRAL PREAMPLIFIER CIRCUITRY. AN EXTERNAL PREAMPLIFIER MAY BE ALSO USED. THE OUTPUT PARAMETERS SPECIFIED IN TABLE II ARE VALID FOR EITHER PREAMPLIFIER. THE CAPACITANCE AND INDUCTANCE OF THE LOAD CONNECTED TO THE SENSOR TERMINALS MUST NOT EXCEED THE VALUES SPECIFIED IN TABLE I WHERE Ca ≥ Ci (SENSOR) + Ccable; La ≥ Li (SENSOR) + Lcable.

1. ANY SINGLE SHUNT ZENER DIODE SAFETY BARRIER APPROVED BY CSA HAVING THE FOLLOWING OUTPUT PARAMETERS: SUPPLY/SIGNAL TERMINALS TB2-1, 2 AND 3.

Voc OR Vt NOT GREATER THAN 30 V
Isc OR It NOT GREATER THAN 200 mA
Pmax NOT GREATER THAN 0.9 W

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

THIS DOCUMENT IS CERTIFIED BY

_____ REV.____
_____ REV.____
_____ REV.____
_____ REV.____
_____ REV.____
_____ REV.____

REVISIONS NOT PERMITTED W/O AGENCY APPROVAL

Baseefa Certified Product
No modifications permitted without the approval of the Authorized Person
Related Drawing

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
TOLERANCES
XX ± .030 ANGLES ± 1°
XXX ± .010
DIMENSIONS ARE IN INCHES
REMOVE BURRS & SHARP EDGES .02MAX
MACHINED FILLET RAD .020 MAX
NOMINAL SURFACE FINISH 125

MATERIAL

FINISH

ITEM	PART NO.	DESCRIPTION	QTY
		BILL OF MATERIAL	

APPROVALS		DATE
DRAWN	B. JOHNSON	9/ 25 /03
CHECKED	J. FLOCK	01/ 22 /04
PROJECT ENGR APVD	J. FLOCK	01/ 22 /04

THIS DWG CONVERTED TO SOLID EDGE

Uniloc
Rosemount Analytical
Product Family
3400 Rosemont Pkwy
Irvine, CA 92606

TITLE
SCHEMATIC, INSTALLATION
MOD XMT-A-HT XMTR
ATEX ZONE 0

SIZE D | DWG NO. 1400267 | REV A

SCALE NONE | TYPE | SHEET 1 OF 2

06-23-04		A
RELEASE DATE	ECO NO.	REV

Abbildung 4-6 Eigensichere Installation Xmt-A-HT nach ATEX (Sheet 1 von 2)

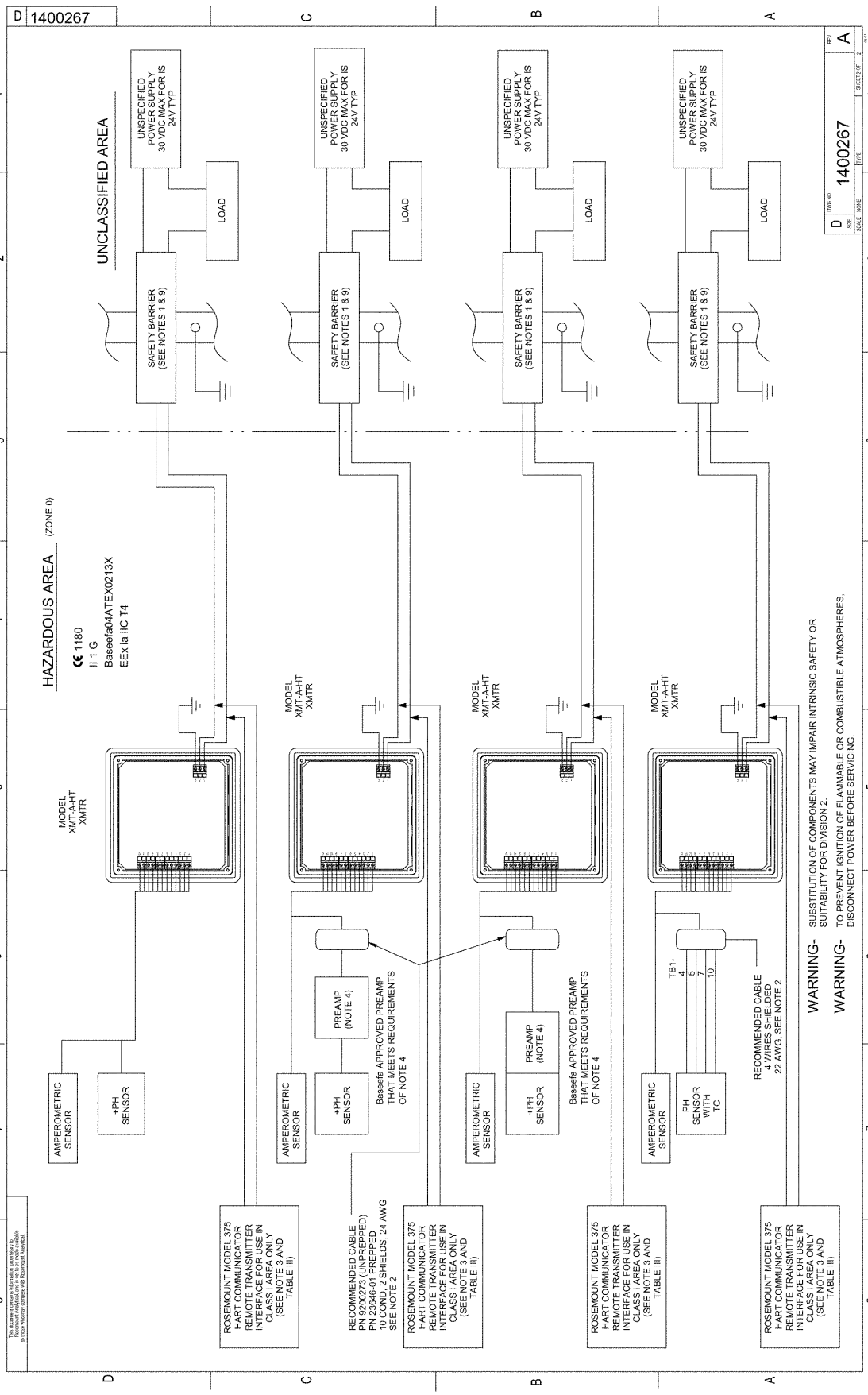

D 1400267
UNCLASSIFIED AREA
HAZARDOUS AREA (ZONE 0)
CE 1180
II 1 G
Baseefa04ATEX0213X
EEx ia IIC T4
UNSPECIFIED POWER SUPPLY 30 VDC MAX FOR IS 24V TYP
SAFETY BARRIER (SEE NOTES 1 & 9)
LOAD
MODEL XMT-A-HT XMTR
AMPEROMETRIC SENSOR
+PH SENSOR
PREAMP (NOTE 4)
Baseefa APPROVED PREAMP THAT MEETS REQUIREMENTS OF NOTE 4
PH SENSOR WITH TC
TB1- 4 5 7 10
RECOMMENDED CABLE PN 9200273 (UNPREPPED) PN 23646-01 PREPPED 10 COND, 2 SHIELDS, 24 AWG SEE NOTE 2
RECOMMENDED CABLE 4 WIRES SHIELDED 22 AWG, SEE NOTE 2
ROSEMOUNT MODEL 375 HART COMMUNICATOR REMOTE TRANSMITTER INTERFACE FOR USE IN CLASS I AREA ONLY (SEE NOTE 3 AND TABLE III)
WARNING- SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY OR SUITABILITY FOR DIVISION 2.
WARNING- TO PREVENT IGNITION OF FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERES, DISCONNECT POWER BEFORE SERVICING.
D 1400267 A

Abbildung 4-6 Eigensichere Installation Xmt-A-HT nach ATEX (Sheet 2 von 2)

KAPITEL 5.0
ANZEIGE UND BETRIEB

5.1 ANZEIGE

Der Zweileitermessumformer Modell Xmt-A verfügt über eine zweizeilige Anzeige. Der Messumformer kann eine der in Abbildung 5-1 dargestellten Anzeigen während des normalen Messbetriebes abbilden.

Wurde der Messumformer so programmiert, dass freies Chlor gemessen wird und eine automatische pH-Korrektur erfolgt, so sind weitere Anzeigen verfügbar.

Abbildung 5-1 zeigt die bei der Messung von gelöstem Sauerstoff verfügbaren Anzeigen.

Ausgehend von der Prozessanzeige lassen sich mit den Cursor-Tasten ▼ und ▲ weitere Informationsanzeigen abrufen. Die erste Informationsanzeige zeigt die gewählte Messmethode. Die letzte Anzeige teilt die Nummer der jeweiligen Software-Revision mit. Während der Kalibrierung und der Programmierung des Messumformers können nach dem Betätigen der Tastatur unterschiedliche Anzeigen resultieren. Die Anzeigen sind selbsterklärend und führen den Anwender Schritt für Schritt durch die Prozeduren.

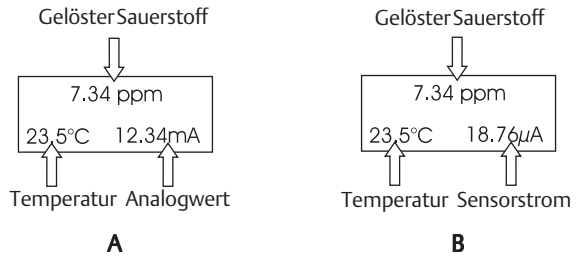


Abbildung 5-1 Anzeige während des normalen Betriebes

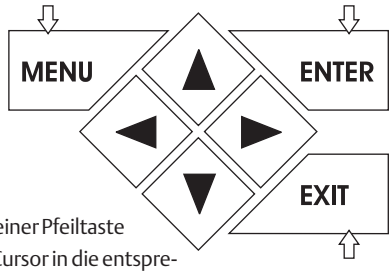
Anzeige A zeigt die gemessene Konzentration, die Temperatur des Prozessmediums und den durch den Messumformer generierten Analogwert. Anzeige B zeigt abweichend davon anstelle des Analogwertes den durch den Sensor generierten Strom. Die Anzeige des Sensorstroms ist während der Fehlersuche von Vorteil.

5.2 TASTATUR

In Abbildung 5-2 werden die Funktionen der einzelnen Elemente der Tastatur des SOLU COMP Modell Xmt erläutert.

Drücken Sie die Taste MENU, um die Programmierebene zu gelangen.

Befindet sich der Cursor auf einem numerischen Wert, so wird dieser mit der Taste ENTER gespeichert. Weiterhin wird durch ENTER ein Untermenü ausgewählt, wenn der Cursor auf einem Untermenü verweilt.



Durch Betätigen einer Pfeiltaste bewegt sich der Cursor in die entsprechende Richtung. Steht der Cursor auf einem numerischen Wert, so wird dieser durch ◄ oder ► in Richtung einer höheren oder niedrigeren Dezimalposition verschoben. Durch Drücken von ▼ oder ▲ wird der numerische Wert der Dezimalposition erniedrigt oder erhöht.

Durch EXIT wird eine Aktion beendet. Der Analysator kehrt zur vorhergehenden Anzeige zurück.

Abbildung 5-2 Tastatur des SOLU COMP II

4 Pfeiltasten bewegen den Cursor auf der Anzeige. Eine blinkende Anzeige oder numerischer Wert zeigen die aktuelle Cursorposition an. Die Pfeiltasten werden auch genutzt, um den Wert numerischer Variablen zu verändern. Durch ENTER werden numerische Werte und Einstellungen gespeichert oder die nächste Anzeige wird eingeblendet. Mit EXIT kehren Sie zur vorhergehenden Anzeige zurück. Geänderte, nicht mit ENTER quittierte Werte werden dann nicht gespeichert. Mit der Taste MENU gelangen Sie in die Programmierebene des Messumformers. Durch das Drücken von MENU und anschliessendem Drücken von EXIT kehren Sie zur Prozessanzeige zurück.

5.3 PROGRAMMIERUNG UND KALIBRIERUNG DES MODELLS XMT - EINE ANLEITUNG

Die Einstellung und die Programmierung des Modells Xmt ist sehr einfach. Die folgende Anleitung beschreibt die Programmierung der verschiedenen Parameter ausführlich. Nachfolgend wird die Programmierung des Analogausganges 4-20 mA beschrieben.

Calibrate	Hold
Program	Display

1. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in die oberste Ebene des Programmier-Menüs. Nun muss bei korrekter Einstellung der Landessprache und sofern kein Fehler vorliegt, das links abgebildete Display sichtbar sein. Die Displayaufschrift **Calibrate** blinkt.

Calibrate	Hold
Program	Display

2. Um dem Analogausgang Werte zuzuweisen, muss das Menü **Program** aufgerufen werden. Nach einmaligem Betätigen der Cursor-Taste ▼ beginnt der Menüpunkt **Program** zu blinken. Betätigen Sie die Taste **ENTER**, um in das Menü **Program** zu gelangen.

Output	Temp
Measurement	>>

Security	HART
	>>

Noise Rejection
ResetAnalyzer >>

3. Das Untermenü **Program** erlaubt es dem Anwender, dem Analogausgang Werte zu zuweisen, den Analogausgang zu testen, zu trimmen, die Messmethode zu ändern, die während des Schnellstart-Menüs eingestellt wurde, die manuelle oder automatische Temperaturkompensation und den Sicherheitskode einzustellen. Durch Betätigen der Taste **ENTER** gelangen Sie in ein weiteres Untermenü. **Output** blinkt. Drücken Sie ▼ oder ▶ oder eine andere Pfeiltaste, um den Cursor im Menü zu bewegen. Bewegen Sie den Cursor auf **>>** und drücken Sie **ENTER**, um eine zweite Anzeige erscheinen zu lassen, die weitere Untermenüs enthält. Nochmaliges Bewegen des Cursors auf **>>** und Betätigen von **ENTER** lässt eine dritte Anzeige mit Programmoptionen erscheinen. Wiederholtes Bewegen des Cursors auf **>>** und Betätigen von **ENTER** lässt die erste Anzeige mit den Untermenüs **Output**, **Temp** und **Measurement** wieder erscheinen.
4. Nun sollen dem Analogausgang bei 4 und 20 mA entsprechende Werte zugewiesen werden. Bewegen Sie den Cursor auf **Output** und drücken Sie die Taste **ENTER**.

Output?	**Test**
Configure	Range

5. Die links abgebildete Anzeige erscheint. **Test** blinkt. Bewegen Sie den Cursor auf **Range** und drücken Sie **ENTER**.

Output Range?	
4mA	**+**0.000ppm

6. Die links abgebildete Anzeige erscheint. + blinkt und bedeutet, dass der Cursor auf dem + steht.
   a. Um zwischen + und - zu wechseln, drücken Sie die Cursor-Tasten ▼ und ▲.
   b. Um zwischen den Dezimalstellen zu wechseln, benutzen Sie die Cursor-Tasten ◀ und ▶.
   c. Um den Wert einer Dezimalstelle zu erhöhen oder zu erniedrigen, drücken Sie die Cursor-Tasten ▼ und ▲.
   d. Um den Dezimalpunkt zu verschieben, stellen Sie mit Hilfe der Pfeiltasten ◀ und ▶ den Cursor auf den Dezimalpunkt. Mit der Taste ▲ bewegen Sie den Dezimalpunkt nach rechts und mit ▼ nach links.
   e. Drücken Sie **ENTER**, um die Einstellungen zu speichern.

Output Range?	
20mA	**+**10.00ppm

7. Die Eingabe des Messbereichsendes bei **20 mA** entspricht prinzipiell der Vorgehensweise unter Schritt 6 für **4 mA**. Die Eingabe wird mit **ENTER** quittiert und gespeichert.

Output?	Test
20mA	**Range**

8. Die links abgebildete Anzeige erscheint. Um den Analgausgang einzustellen oder zu testen, bewegen Sie den Cursor auf den entsprechenden Menüpunkt
9. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie die Taste **MENU** und anschließend **EXIT** oder drücken Sie solange **EXIT**, bis die Prozessanzeige erscheint. Um zur vorhergehenden Anzeige zrückzukehren, drücken Sie ebenfalls **EXIT**.

HINWEIS
Um Werte und Einstellungen zu speichern, drücken Sie **ENTER**, bevor Sie **EXIT** betätigen.

5.4 SICHERHEIT

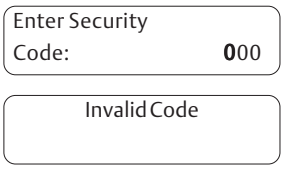
5.4.1 FUNKTION DES SICHERHEITSKODES

Der Sicherheitscode verhindert zufällige oder ungewollte Änderungen der Programmeinstellungen, des Displays und der Kalibrierung. Zwei dreistellige Sicherheitscodes können zu folgenden Berechtigungen bzw. Beschränkungen führen:

a. der Anwender kann nur das Prozessdisplay und die Informationsanzeigen betrachten,

b. der Anwender erhält Zugang zu den Menüs Calibration und Hold,

c. der Anwender hat Zugang zu allen Menüs.



1. Wurde ein Sicherheitscode programmiert, so erscheint nach dem Betätigen der Taste **MENU** eine Anzeige, die zur Eingabe des richtigen Sicherheitscodes auffordert.
2. Geben Sie nun den Sicherheitscode ein.
   a. Wurde der Sicherheitscode der Stufe ***configure*** zugewiesen, so erfolgt nach der Eingabe des Sicherheitscodes die Entriegelung aller Funktionalitäten.
   b. Wurden separate Sicherheitscodes den Stufen ***calibrate*** und ***configure*** zugewiesen, so werden durch die Eingabe des Sicherheitscodes für ***calibrate*** die Menüs **Calibrate** und **Hold** freigeschalten, wird der Sicherheitscode für ***configure*** eingegeben, so ist das Gerät komplett entriegelt.
3. Ist die Eingabe korrekt, erscheint das Hauptmenü, ist die Eingabe nicht korrekt, so erscheint auf der Digitalanzeige die Mitteilung "Invalid Code".

5.4.2. UMGEHEN DES SICHERHEITSCODES

Geben Sie bei der Abfrage des Sicherheitscodes eine 555 ein. Es erscheint nun das Hauptmenü auf der Anzeige.

5.4.3. EINSTELLEN EINES SICHERHEITSCODES

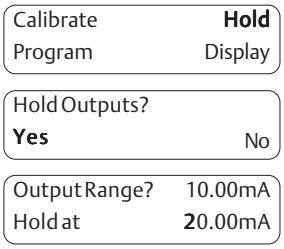
Siehe dazu Abschnitt 7.6

5.5 ANWENDUNG VON HOLD (NUR BEI CODE -HT)

5.5.1 ALLGEMEINE ERKLÄRUNGEN

Der Analogausgang des Zweileiter-Messumformers Xmt-A-HT verhält sich proportional zu der programmierten Variable (Sauerstoff, freies Chlor, Gesamtchlor, Monochloramine, Ozon). Um eine Fehlfunktion von Dosierpumpen zu vermeiden und um Fehlinterpretationen durch das Leitsystem zu verhindern, sollte der Messumformer in den **Hold**-Modus gesetzt werden, wenn zum Beispiel Wartungsarbeiten am Sensor durchgeführt werden. Während des **Hold**-Modus wird das Analogsignal auf einen vorher programmierten Wert eingefroren. Auf dem Display erscheint alternierend mit der Prozesswertanzeige der Schriftzug **Hold**. Nach Aktivieren der **Hold**-Funktion verbleibt der Messumformer solange in diesem Zustand, bis die **Hold**-Funktion wieder deaktiviert wird.

5.5.2 EINSTELLUNGEN



1. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in die oberste Ebene des Programmier-Menüs. Wählen Sie mit Hilfe der Cursor-Tasten **Hold**.
2. Die Anzeige **Hold Outputs** erscheint. Wählen Sie **Yes**, um den Messumformer in den **Hold**-Modus zu versetzen.
3. In der oberen Zeile wird der derzeitige aktuelle Analogwert angezeigt. Benutzen Sie die Cursor-Tasten, um in der zweiten Zeile den gewünschten Analogwert für **Hold** einzugeben.
4. Nach dem Quittieren mit **ENTER** kehren Sie automatisch zum Hauptmenü zurück.
5. Um den **Hold**-Modus zu beenden, wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 und wählen Sie **No** bei Schritt 2.

KAPITEL 6.0
BETRIEB MIT DEM HANDTERMINAL MODELL 375

6.1 HINWEISE AM MODELL 375 HART UND FOUNDATION FIELDBUS HANDTERMINAL

Das Handterminal Modell 375 ist ein Produkt von Emerson Process Management. Dieses Kapitel enthält ausgewählte Informationen für den Gebrauch des Modells 375 zusammen mit den Messumformern Xmt-A-HT und Xmt-A-FF. Umfassende Informationen erhalten Sie in der Betriebsanleitung des 375. Technische Unterstützung für das Modell 375 erhalten Sie in den Vereinigten Staaten unter (800) 999-9307 oder weltweit unter http://www.rosemount.com.

6.2 ANSCHLUSS DES MODELLS 375

Abbildung 6-1 zeigt, wie ein Handterminal Modell 375 angeschlossen wird.

HINWEIS
Muss der Anschluss des 375 eigensicher nach CSA oder FM ausgeführt werden, so finden Sie in der Betriebanleitung des Handterminals Anweisungen darüber, wie der Anschluss hergestellt werden muss.

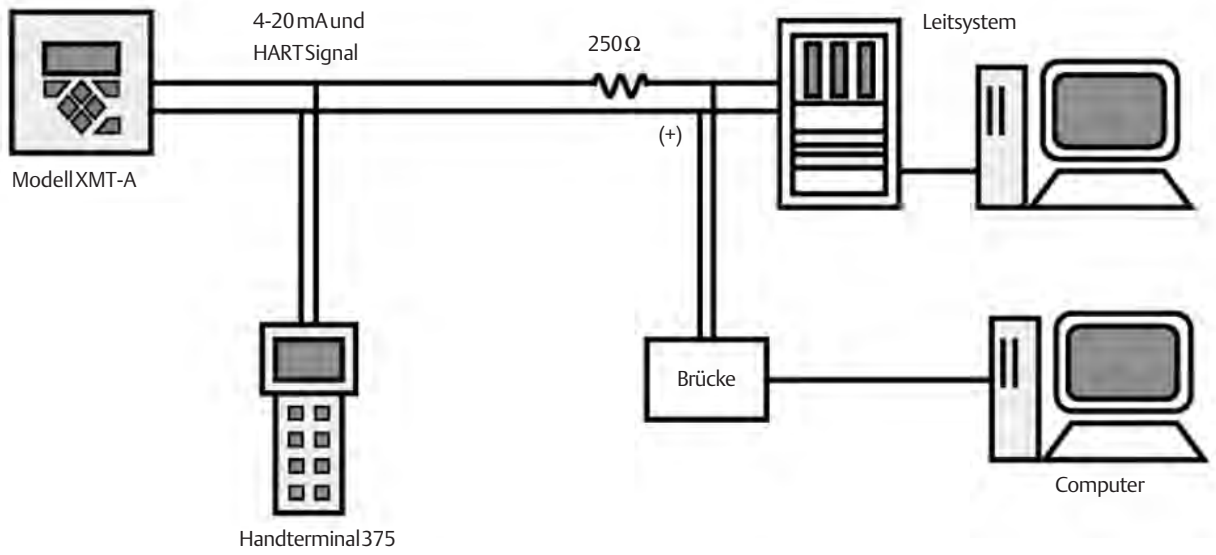


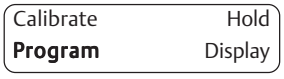
Abbildung 6-1 Kommunikation über HART und FOUNDATION Fieldbus

6.3 BETRIEB

6.3.1 OFF-LINE UND ON-LINE BETRIEB

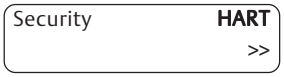
Das Handterminal 375 kann im off-line und im on-line Betrieb verwendet werden. On-line bedeutet, dass das Handterminal in üblicher Weise mit dem Messumformer verbunden ist. Während das Handterminal on-line ist, kann der Anwender Messwerte einsehen, die Programmierung ändern und Diagnosemeldungen lesen. Off-line bedeutet, dass das Handterminal nicht mit dem Messumformer verbunden ist. Ist das Handterminal off-line, so kann der Benutzer immer noch die Parametrierung und Programmierung für ein bestimmtes Gerät ändern oder vornehmen und diese dann später in das Feldgerät übertragen, wenn Handterminal wieder mit dem Messumformer verbunden ist. Der off-line Betrieb gestattet es, Einstellungen für mehrere Messumformer vorzunehmen, um diese dann schnell auf die einzelnen Geräte zu übertragen.

6.3.2 EINSTELLUNGEN FÜR HART ÜBER DIE TASTATUR DES XMT-A-HT



1. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Program** und quittieren Sie mit **ENTER**.

2. Wählen Sie **>>** und quittieren Sie mit **ENTER**.



3. Wählen Sie **HART** und quittieren Sie mit **ENTER**.

4. Um die Geräte-ID zur Anzeige zu bringen, wählen Sie **DevID**. Um die Polling Adresse zu ändern wählen Sie **PollAddrs**. Um Einstellungen des Burst-Modus vorzunehmen, wählen Sie **Burst**. Um die Präambelzahl zu ändern, wählen Sie **Preamble**.

6.3.3 MENÜBAUM

Der Menübaum für das Handterminal Modell 375 wir auf den folgenden Seiten dargestellt.

Abbildung 6-2 XMT-A-HT HART/ Modell 375 Menüstruktur (1 von 4)

Xmt-A-HT 375 Menu Tree

- Device setup
  - Process variables
    - View Fld Dev Vars
      - Oxygen *
      - Temp
      - Snsr Cur
      - pH #
      - pH mV #
      - GI #
      - Temp Res
    - View PV-Analog 1
      - PV is Oxygen *
      - PV
      - PV % rnge
      - PV AO
    - View SV
      - SV is Temp **
      - SV
    - View TV
      - TV is Snsr Cur ***
      - TV
    - View 4V
      - 4V is Temp Res ****
      - 4V
    - View Status
  - Diag/Service
    - Test device
    - Loop test
    - View Status
    - Master Reset
    - Fault History
  - Hold Mode
  - Calibration
    - Zero Main Sensor
    - Air Calibration
    - In-process Cal
    - Dual Range Cal #####
    - Adjust Temperature
    - pH 2-Pt Cal #
    - pH Auto Cal #
    - Standardize pH #
  - D/A trim

weiter auf nächster Seite

Abbildung 6-2 XMT-A-HT HART/ Modell 375 Menüstruktur (2 von 4)

- Diagnostic Vars
  - Oxygen
  - Snsr Cur
  - Sensitivity
  - Zero Current
  - pH Value #
  - pH mV #
  - pH Slope #
  - pH Zero Offset #
  - GI #
  - Temp
  - Temp Res
  - Noise rejection
- Basic setup
  - Tag
  - PV Range Values
    - PV LRV
    - PV URV
    - PV
    - PV % rnge
  - Device information
    - Distributor
    - Model
    - Dev id
    - Tag
    - Date
    - Write protect
    - Snsr text
    - Descriptor
    - Message
    - Revision #'s
      - Universal rev
      - Fld dev rev
      - Software rev
      - Hardware rev
- Detailed setup
  - Sensors
    - Oxygen *
    - Oxygen Unit [ppm, ppb, %sat, mmHg, inHg, atm, kPa, mbar, bar] *, * * * * *
    - Oxygen Sensor [ADO, TRDO, SSDO1, SSDO2] ##
    - Salinity ###
    - Pressure Unit [mmHg, inHg, atm, kPa, mbar, bar] ##
    - Use process pressure for %saturation? [No, Yes] ###
    - Process pressure (Note: Valid only when process pressure is enabled)
    - Air cal pressure ## (read only)
    - Input filter
    - Sensor SST
    - Sensor SSS
    - Dual Range Cal [Disable, Enable] ####

weiter auf nächster Seite

Abbildung 6-2 XMT-A-HT HART/ Modell 375 Menüstruktur (3 von 4)

- pH #
  - pH Value
  - pH Comp [Auto, Manual]
  - Manual pH
  - Preamp loc [Sensor, Xmtr]
  - Autocal [Manual, Standard, DIN 19267, Ingold, Merck]
  - pH Slope
  - pH SST
  - pH SSS
  - pH Zero Offset Limit
  - pH Diagnostics
    - Diagnostics [Off, On]
    - GFH
    - GFL
    - Imped Comp [Off, On]
- Temperature
  - Temp Comp [Auto, Manual]
  - Man. Temp
  - Temp unit [ºC, ºF]
  - Temp Snsr
- Signal condition
  - LRV
  - URV
  - AO Damp
  - % rnge
  - Xfer fnctn
  - AO lo end point
  - AO hi end pt
- Output condition
  - Analog output
    - AO
    - AO Alrm typ
    - Fixed
    - Fault mode [Fixed, Live]
    - Fault
    - Loop test
  - D/A trim
- HART output
  - PV is Oxygen *
  - SV is Temp **
  - TV is Snsr Cur ***
  - 4V is pH ****
  - Poll addr
  - Burst option [PV, %range/current, Process vars/crnt]
  - Burst mode [Off, On]
  - Num req preams
  - Num resp preams

weiter auf nächster Seite

Abbildung 6-2 XMT-A-HT HART/ Modell 375 Menüstruktur (4 von 4)

- Device information
  - Distributor
  - Model
  - Dev id
  - Tag
  - Date
  - Write protect
  - Snsr text
  - Descriptor
  - Message
  - Revision #'s
    - Universal rev
    - Fld dev rev
    - Software rev
    - Hardware rev
- Local Display
  - AO LOI Units [mA, %]
  - LOI cfg code
  - LOI cal code
- Noise rejection
- Load Default Conf.

Review
- Sensors
- Outputs
- Device information

PV
PV AO
PV LRV
PV URV

Notes:
* Kann Sauerstoff, Freies Chlor, Ozon, Gesamtchlor oder Monochloramine sein
** Kann *, Temperatur, pH-Wert oder Glasimpedanz sein
*** Kann *, Snsr Cur, Temperatur, pH-Wert oder Glasimpedanz sein
**** Kann *, Snsr Cur, Temperatur, pH-Wert, Glasimpedanz, Temperaturauflösung sein oder wird nicht verwendet
***** Einheit für Ozon kann ppm or ppb sein. Für Chlor und Chlorverbindungen ist die Einheit immer ppm.
# Gültig, wenn PV = Freies Chlor
Gültig, wenn PV = Sauerstoff
Gültig, wenn PV = Sauerstoff und die Einheit = %sat
Gültig, wenn PV = Freies Chlor, Gesamtchlor oder Monochloramine
Gültig, wenn Doppelbereichskalibrierung = Enable

KAPITEL 7.0
PROGRAMMIERUNG DES MESSUMFORMERS

7.1 ALLGEMEIN

Dieses Kapitel beschreibt ausführlich, wie folgende Einstellungen am Messumformer vorgenommen werden:

1. Zuweisen und Einstellen der Werte für die 4-20 mA Ausgänge.
2. Testen und Trimmen des Analogausganges.
3. Auswahl der Messmethode (Sauerstoff, Ozon, Freies Chlor, Gesamtchlor, Monochloramine).
4. Auswählen der Einheit für die Temperatur sowie einer manuellen oder automatischen Temperaturkompensation,
5. Einstellen eines Sicherheitscodes,
6. Auwählen verschiedener Einstellungen für die HART-Kommunikation
7. Einstellungen für eine maximale Unterdrückung der elektromagnetischen Einstreuungen.

Die werksseitig eingestellten Werte werden in Tabelle 7-1 gezeigt. Um eine Einstellung zu ändern, wechseln Sie zu dem Abschnitt, der in der Tabelle angegeben wird. Um Informationen darüber zu erhalten, wie die Werkseinstellungen wieder hergestellt werden, wechseln Sie zu Abschnitt 7.9.

7.2 ÄNDERN DER STARTUP-EINSTELLUNGEN

Nach dem Einschalten des SoluComp Xmt werden über die Schnellstart-Prozedur zunächst einige wichtige Parameter eingestellt. Wurden bei der Erstinbetriebnahme falsche Werte eingegeben oder sollen einzelne Parameter aus anderen Gründen geändert werden, so finden Sie in diesem Kapitel Anweisungen dazu. In Abschnitt 7.4 wird erklärt, wie der Typ der Messung geändert wird.

Tabelle 7-1 Werkseinstellungen

Montage Xmt-A-HT	Auswahl	Werkseinstellung
Analogausgang (Output)		
1. 4 mA Einstellung - Alle Messmethoden und Einheiten	-9999...9999	0
2. 20 mA Einstellung - Alle Messmethoden und Einheiten	-9999...9999	--
bei ppm (Alle Messmethoden)	-9999...9999	10.00 ppm
bei ppb Sauerstoff	-9999...9999	100.0 ppb
bei %-Sättigung	-9999...9999	200%
bei Sauerstoffpartialdruck (Alle Einheiten)	-9999...9999	Standarddruck
3. Halten (Hold)		
4. Test		
5. Fehler (Fault)		
6. Dämpfung (Dampening)		
Messung (Measurement)		
1. Messgröße (Analyt)	Sauerstoff, Freies Chlor Gesamtchlor, Monochlor-amine, Ozon	Keine
2. Einstellungen nur für Sauerstoff		
Einheit	ppm, ppb, % Sättigung Partialdruck	Barometrischer Druck bei Luftkalibrierung
Druck während der Berechung der Sättigung in %	Barometrischer Druck bei Luftkalibrierung oder Festwert	
Prozessdruck für %-Sättigung (Alle Einheiten)	-9999...9999	Barometrischer Druck
Salinität (Salinity)	0,0...36,0 ppt	0,0 ppt
3. Einstellungen nur für Ozon		
Einheit	ppm oder ppb	ppm
4. Einstellungen nur für Freies Chlor und Gesamtchlor		
Kalibriermodus für Empfindlichkeit (Slope)	Single oder Dual	Single
5. Alle Messungen		
Zeitkonstante für Eingangsfilter für den Sensorstrom	0...999 Sek.	10 Sek.
6. Einstellungen für pH (nur bei Messgröße freies Chlor verfügbar)		
Automatische pH-Korrektur	On oder Off	On
pH-Wert bei manueller pH-Korrektur	0.00...14.00	7.00
Lokalisation des Vorverstärkers	Messumformer oder Sensor	Messumformer
Offset der Referenzelektrode	0...999 mV	60 mV
Sensordiagnose pH-Wert	On oder Off	On
Temperaturkorrektur der Glasimpedanz	On oder Off	On
Fehler Glaselektrode (Fault High): Impedanz zu groß	0...2000 MΩ	1000 Ω
Fehler Glaselektrode (Fault Low): Impedanz zu klein	0...2000 MΩ	1000 Ω
Einstellungen Temperaturmessung		
1. Einheit	°C oder °F	°C
2. Temperaturkorrektur der Membranpermeabilität	On oder Off	On
3. Automatische Temperaturkompensation des pH-Wertes	On oder Off	On
Sicherheitscode		
1. Kalibrierung (Calibration)	000...999	000 (Aus)
2. Einstellungen (Konfiguration)	000...999	000 (Aus)
Einstellungen HART Kommunikation		
1. Adresse (Address)	00...15	0
2. Preambel (Preamble)	5...20	5
3. Burst	On oder Off	Off

Tabelle 7-1 wir auf der nächsten Seite fortgesetzt.

Tabelle 7-1 Werkseinstellungen (weiter....)

Montage Xmt-A-HT	Auswahl	Werkseinstellung
Rauschunterdrückung	50 oder 60 Hz	60 Hz
Einstellungen Kalibrierung		
1. Sauerstoffsensor	Luftkalibrierung oder im Prozess	Luftkalibrierung
Stabilisierungszeit	0...99 Sek.	10 Sek.
Änderung	keine Grenzen	0,05 ppm, 0,05 ppb, 1% Sättigung oder 0,9 mm Hg (oder äquivalent)
2. Pufferkalibrierung	Automatisch oder manuell	Automatisch
Stabilisierungszeit	0...99 Sek.	10 Sek.
Änderung	0,02...0,50	0,02

7.3 EINSTELLEN DES ANALOGSIGNALS

7.3.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

1. Die Einstellung eines Ausganges bedeutet:
   a. Wahl der Darstellung des Analogwertes auf der Anzeige, entweder mA oder %-Messbereich,
   b. Eingabe der Zeitkonstante für die Dämpfung des Analogwertes,
   c. Programmierung des Analogwertes den der Messumformer im Fall eines Fehlers ausgibt.
2. Zuordnung eines Wertes zum Messbereichsanfang (4 mA) und zum Messbereichsende (20 mA).
3. Testen des Analogsignales durch Vorgabe eines Sollwertes über die Tastatur, der mit einem Messgerät überprüft werden kann.
4. Trimmen des Analogsignals. Es erfolgt eine Kalibrierung der Punkte bei 4 und 20 mA mit Hilfe eine Referenzgerätes.

7.3.2 DEFINITIONEN

1. STROMAUSGANG. Der Messumformer berechnet aus dem zwischen den Sensorstrom einen zur Konzentration von Sauerstoff, Chlor, Ozon oder Monochloraminen proportionalen Ausgangsstrom zwischen 4 und 20 mA.
2. FAULT. Der Messumformer führt kontinuierlich Selbstdiagnosefunktionen aus. Je nach Programmierung des Messumformers geht das Analogsignal im Falle eines erkannten Fehlers auf einen Festwert oder zeigt weiterhin den aktuellen Ausgangswert an. In jedem Fall erscheint der Schriftzug "FAULT" in periodischen Abständen in der zweiten Zeile der Anzeige.
3. DÄMPFUNG. Für jeden Analogausgang kann eine Messwertdämpfung eingestellt werden. Durch die Messwertdämpfungg werden Störsignale eliminiert und das Analogsignal erscheint ruhiger. Je höher der eingestellte Wert für die Dämpfung ist, je langsamer ist die Ansprechgeschwindigkeit auf Änderungen der Prozessvariable. Um die Zeit einzuschätzen, die der Ausgang benötigt um auf 95% des Endwertes zu kommen, dividieren Sie die Einstellung für den Parameter der die Dämpfung beschreibt durch 20. Eine Dämpfungsparametereinstellung von 140 bedeutet, dass nach einem Rechtecksprung der Prozessvariablen der Analogwert 7 Minuten benötigt, um 95 % des Endwertes zu erreichen. Die Einstellung des Dämpfungsparameters hat keinen Einfluss auf die Ansprechzeit der Anzeige. Die maximal mögliche Einstellung für den Dämpfungsparameter ist 255.
4. TEST. Der Messumformer kann zur Überprüfung des Analogsignals einen Teststrom ausgeben.

7.3.3 PROZEDUR: EINSTELLUNGEN DES ANALOGSIGNALS

Calibrate	Hold
Program	Display

Output	Temp
Measurement	>>

Output?	Test
Configure	Range

Configure?	**Fault**
mA/%	Damping

Set to value?	
Fixed	Live

Current Output?
If Fault: **2**2.00 mA

1. Drücken Sie **MENU**.
2. Wählen Sie **Output**.
3. Wählen Sie **Configure**.
4. Wählen SIe **Fault**.
5. Wählen Sie **Fixed** oder **Live**.
6. Haben Sie **Fixed** gewählt, so erscheint die links dargestellte Anzeige. Verwenden Sie die Cursor-Tasten, um den bei **Fault** gewünschten Wert des Analogsignals einzustellen. Der Paramter **Fault** kann Wert zwischen 4 und 22 mA annehmen. Haben SIe **Live** gewählt, müssen keine Einstellungen durchgeführt werden.

Configure?	Fault
mA/%	Damping

Display Output?	
mA	percent

7. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen Sie **mA/%**.
8. Wählen Sie nun **mA** oder **percent** aus. **percent** bedeutet, dass das Analogsignal in % vom Messbereich angezeigt wird.

Configure?	Fault
mA/%	**Damping**

Damping?	000 255
	000 sec

9. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen Sie **Damping**.
10. Verwenden Sie die Cursor-Tasten, um den für **Damping** gewünschten Wert einzustellen.

7.3.4 PROZEDUR: TRIMMEN DES ANALOGSIGNALS

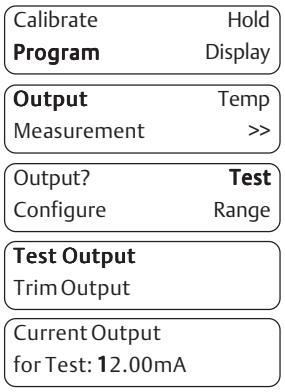
Calibrate	Hold
Program	Display

Output?	Test
Configure	**Range**

Output range?	
4mA	**0**.000ppm

1. Von der Hauptanzeige ausgehend, drücken Sie **MENU**.
2. Wählen Sie **Output**.
3. Wählen Sie **Range**.
4. Weisen Sie dem Parameter **4mA** nun einen Leitfähigkeitswert zu. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**. Weisen Sie dem Parameter **20mA** nun einen Wert zu. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**.

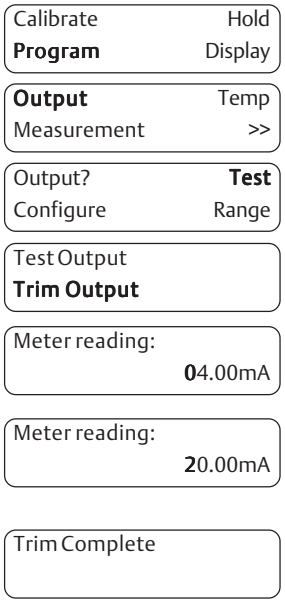
7.3.5 PROZEDUR: TESTEN DES ANALOGSIGNALS



1. Von der Hauptanzeige ausgehend, drücken Sie **MENU**.
2. Wählen Sie **Output**.
3. Wählen Sie **Test**.
4. Wählen Sie **Test Output**.
5. Verwenden Sie die Cursor-Tasten, um den für **Test Output** gewünschten Wert einzustellen. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**. Der Ausgang ändert sich auf den unter **Test Output** eingestellten Wert.
6. Um zur normalen Anzeige zurückzukehren, drücken Sie **EXIT**. Der Analogwert ändert sich nun auf den durch die Prozessvariable bestimmten Wert.
7. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

7.3.6 PROZEDUR: TRIMMEN DES ANALOGSIGNALS

1. Schließen Sie ein genaues Messgerät für Milliampere in Reihe zum Analogsignal an.



2. Drücken Sie **MENU**. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen SIe **Program**.
3. Wählen Sie **Output.**
4. Wählen Sie **Test**.
5. Wählen Sie **Trim Output**.
6. Der Analogausgang geht auf 4.00 mA. Sollte das angeschlossene Messgerät keine 4 mA anzeigen, so ändern Sie mit Hilfe der Cursor-Tasten den Wert in der Anzeige solange, bis dieser mit der Anzeige des Messgerätes übereinstimmt.
7. Der Analogausgang geht auf 20.00 mA. Sollte das angeschlossene Messgerät keine 20 mA anzeigen, so ändern Sie mit Hilfe der Cursor-Tasten den Wert in der Anzeige solange, bis dieser mit der Anzeige des Messgerätes übereinstimmt.
8. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

7.4 AUSWAHL UND EINSTELLUNG DER MESSMETHODE

7.4.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt, wie die folgenden Einstellungen durchgeführt werden:

1. Messumformerparametrierung für die Messung von Sauerstoff oder Ozon oder freiem Chlor oder Gesamtchlor oder Monochloraminen,
2. Einheit der Messgröße,
3. Eingangsfilter für Sensorstrom,
4. Wurde Sauerstoff ausgewählt, so sind zusätzliche Einstellungen durchzuführen:
   a. Typ des angeschlossenen Sensors
   b. Einheit für die Anzeige des barometrischen Drucks im Display
   c. Prozessdruck zur Berechnung von %-Sättigung
   d. Eingabe der Salinität des Prozessmediums
5. Wurde freies Chlor ausgewählt, so sind zusätzliche Einstellungen durchzuführen:
   a. Wählen Sie eine automatische oder manuelle pH-Korrektur
   b. Weitere Einstellungen sind bei Wahl einer automatischen pH-Korrektur unter 5a. notwendig.
   c. Wählen Sie eine Einfach- oder Doppelbereichskalibrierung aus.
6. Wurde Gesamtchlor ausgewählt, so muss eine Einfach- oder Doppelbereichskalibrierung ausgewählt werden

7.4.2 DEFINITIONEN

1. **MESSUNG.** Der Messumformer kann zur Messung von Sauerstoff (ppm oder ppb), freiem Chlor, Gesamtchlor, Monochloraminen oder Ozon konfiguriert werden.
2. **FREIES CHLOR.** Freies Chlor entsteht, wenn NaOCl, Ca(OCl)2 oder Chlorgas in Wasser gegeben werden. Freies Chlor ist die Summe aus hypochloriger Säure (HOCl) sowie dem Hypochlorit (OCl^-).
3. **GESAMTCHLOR.** Gesamtchlor ist die Summe aus freiem Chlor sowie dem in chemischen Verbindungen vorliegendem Chlor. Das Chlor kann in Ammoniumverbindungen oder Aminen vorliegen. Monochloramin wird zur Desinfektion von Trinkwasser verwendet. Gesamtchlor umfasst auch andere oxidierende Chlorverbindungen, wie zum Beispiel im Chlordioxid. Um die Konzentration an Gesamtchlor zu messen, muss die Probe zunächst mit Essigsäure und Kaliumjodid versetzt werden. Das Chlor verdrängt Jodid im stöchiometrischen Verhältnis als Jod. Das entstehende Jod wird gemessen.
4. **MONOCHLORAMINE.** Monochloramine (NH_2-Cl) werden in den USA zur Desinfektion von Trinkwasser eingesetzt. Zunächst wird dem Trinkwasser Ammoniak zugesetzt und dann exakt die gleiche Menge an Chlor, so dass eine vollständige Reaktion des Chlors mit dem Ammoniak stattfinden kann. Monochloramine werden dann zur Desinfektion von Trinkwasser eingesetzt, wenn bei Zugabe von Chlor die Tendenz zur Bildung chlorierter Kohlenwasserstoffe besteht.
5. **BAROMETRISCHER DRUCK.** Der durch den Sensor generierte Strom ist direkt proportional dem Partialdruck des Sauerstoffes. Daher wird der Sensor auch generell in mit Wasser gesättigter Luft kalibriert. Um nach der Kalibrierung in Luft auf die Konzentration an in Wasser gelöstem Sauerstoff zu schliessen, wird neben der Temperatur des Wassers, der zum Zeitpunkt der Kalibrierung herrschende barometrische Druck benötigt.
6. **%-SÄTTIGUNG (NUR FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF).** Gelöster Sauerstoff wird in einigen Applikation als %-Sättigung gemessen. %-Sättigung ist die Konzentration von Sauerstoff dividiert durch die bei herrschender Temperatur und herrschendem Druck maximal lösliche Konzentration an Sauerstoff. Ist der Druck während der Messung von dem während der Kalibrierung verschieden, so muss der herrschende Prozessdruck als Parameter eingegeben werden.

7. **SALINITÄT (NUR FÜR GELÖSTEN SAUERSTOFF).** Die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser hängt neben anderen Faktoren auch von der Konzentration gelöster Salze (Elektrolyte) ab. Je höher die Konzentration gelöster Salze, desto geringer ist die Sauerstofflöslichkeit. Ist die Salzkonzentration größer als 1000 ppm, so kann durch die Eingabe der Salinität eine höhere Messgenauigkeit erzielt werden. Die Eingabe der Salinität erfolgt über den Parameter SALntY und wird in Tausendstel programmiert.
8. **pH-KORREKTUR (NUR FÜR FREIES CHLOR).** Freies Chlor ist die Summe aus Hypochloriger Säure (HOCl) und dem zugehörigen Hypochlorit (OCl^-). Die relative Menge jeder Komponente hängt vom pH-Wert ab. Steigt der pH-Wert, so fällt die Konzentration von HOCl und die Konzentration an OCl- steigt. Da der Sensor nur auf die hypochlorige Säure reagiert, ist die Korrektur über den pH-Wert notwendig, um den Sensorstrom in die richtige Konzentration umzurechnen. Der Messumformer kann sowohl auf manuelle wie auch auf automatische Korrektur des pH-Wertes programmiert werden. Bei der automatischen pH-Korrektur wird durch den Messumformer automatisch der pH-Wert bestimmt und damit die Chlormessung korrigiert. Bei der manuellen Korrektur wird durch den Anwender der pH-Wert des Prozesses als feste Größe im Messumformer programmiert. Die Korrektur der Chlormessung über einen fest vorgegebenen pH-Wert ist nur dann sinnvoll, wenn sich der pH-Wert nicht ändert. Für allen Anwendungen, bei denen sich der pH-Wert des Prozessmediums um mehr als 0,2 pH ändern kann, ist eine automatische Korrektur über den pH-Wert notwendig.
9. **pH-EINSTELLUNGEN (NUR FÜR FREIES CHLOR).** Wenn Sie freies Chlor mit automatischer pH-Korrektur messen, so sind zusätzliche Einstellungen in Bezug auf die pH-Messung notwendig.
   a. **VORVERSTÄRKER.** Das Signal vom pH-Sensor zeichnet sich durch eine hohe Impedanz aus. Ein Vorverstärker, der entweder im Messumformer oder im Sensor lokalisiert ist, wandelt dieses Eingangssignal in ein Signal mit kleiner Impedanz um.
   b. **REFERENZOFFSET.** Die pH-Messung kann mit einem geeichten Handmessgerät abgeglichen werden. Übersteigt die Abweichung (umgerechnet in Millivolt) der pH-Messung mit dem Vergleichsgerät einem im Messumformer programmierten Grenzwert, so wird durch den Messumformer die Standardisierung nicht akzeptiert. Um die Differenz in Millivolt abzuschätzen, multiplizieren Sie den ΔpH mit 60.
   c. **DIAGNOSE DER pH-ELEKTRODE.** Der Messumformer überwacht den pH-Sensor kontinuierlich auf Fehler. Eine Fehlermeldung bedeutet, dass der pH-Sensor tatsächlich ausgefallen ist oder sich einzelne Parameter programmierten Grenzwerten nähern bzw. diese bereits überschritten haben. Die im Xmt-A implimentierte Diagnose für den pH-Sensor ist die Überwachung der Impedanz der Glaselektrode.
   d. **IMPEDANZ DER GLASELEKTRODE.** Der Messumformer Xmt-A überwacht kontinuierlich die Impedanz der Glaselektrode. Bei einem funktionsfähigen Sensor liegt diese zwischen 100 und 500 MΩ. Eine niedrige Impedanz der Glaselektrode, typisch < 10 MΩ, bedeutet, dass die Glaselektrode zerstört wurde oder einen Riss im pH-sensitiven Bereich der Glasmembran aufweist. Der pH-Sensor muss in einem solchen Fall ausgewechselt werden. Eine hohe Impedanz der Glaselektrode, typisch > 1.000 MΩ, bedeutet, dass die Glaselektrode entweder gealtert ist oder nicht in den Prozess eintaucht.
10. **DOPPELBEREICHSKALIBRIERUNG (NUR FÜR FREIES UND GESAMTCHLOR).** Die Chlorsensoren 499A CL von Rosemount Analytical zeigen bei höheren Chlorkonzentrationen eine Abweichung von der Linearität. Der Solu Comp Xmt verfügt über die Möglichkeit der Doppelbereichskalibrierung, um eine gute Linearität über den gesamten Messbereich zu erreichen.
11. **EINGANGSFILTER.** Das Rohsignal vom Sensor wird gefiltert, um den Einfluss von elektromagnetischer Einstreuung auf das zu verarbeitende Signal zu minimieren. Die Filterung verlängert allerdings die Ansprechzeit des Sensors. Der Filterwert stellt diejenige Zeit dar, die benötigt wird, um den 63%-Wert des Signales nach einer Sprungfunktion zu erreichen.

7.4.3 PROZEDUR: MESSMETHODE

Um einen Menüpunkt auszuwählen, steuern Sie diesen bitte mit den Pfeiltasten ◄ und ► sowie ▼ und ▲ an und quittieren anschließend mit ENTER. Um Einstellungen zu speichern, quittieren Sie mit ENTER.

Calibrate	Hold
Program	Display

1. Drücken Sie **MENU**. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen Sie **Program**.

Outputs	Temp
Measurement	>>

2. Wählen Sie **Measurement.**

Measurement type?		
Oxygen	Ozone	>>

3. Wählen Sie **Measurement type (Oxygen, Ozone, Free Chlorine, Total Chlorine oder Monochloramine**).
4. Welche Anzeige als nächste erscheint hängt davon ab, welche Auswahl Sie unter Schritt 3 getroffen haben.
   a. Haben Sie **Sauerstoff** (Oxygen) gewählt, so gehen Sie zu Schritt 5a.
   b. Haben Sie **Ozon** (Ozone) gewählt, so gehen Sie zu Schritt 6a.
   c. Haben Sie **Freies Chlor** (Free Chlorine) gewählt, so gehen Sie zu Schritt 7a.
   d. Haben Sie **Gesamtchlor** (Total Chlorine) gewählt, so gehen Sie zu Schritt 8a.
   e. Haben Sie **Monochloramine** (Oxygen) gewählt, so gehen Sie zu Schritt 9a.

Manufacturer?	
Rosemount	Other

5a. An dieser Stelle erfolgt zunächst die Auswahl des Herstellers des Sauerstoffsensors: **Rosemount** oder ein **anderer Hersteller** (Others).

Application?	
Water/Waste	>>

5b. Wählen Sie die Applikation aus: **Wasser/Abwasser** (Water/Waste), **Sauerstoffspurenmessung** (Trace Oxygen) oder Anwendung in der **Biotechnologie/Pharmazie** (Biopharm). Um mehr Auswahlmöglichkeiten zu sehen, bewegen Sie den Cursor auf **>>** und drücken Sie **ENTER**.

Units?			
ppm	%sat	ppb	>>

5c. Wählen Sie nun die Einheit, in der der Sauerstoffwert angezeigt werden soll: **ppm**, **ppb**, **Partialdruck** (partialPress) oder **%sat**. Haben Sie **Partialdruck** (partialPress) gewählt, so wird der Partialdruck und der während der Luftkalibrierung verwendete barometrische Druck in der Einheit angezeigt, die von Ihnen unter 5d ausgewählt wird. Die Werkseinstellung ist **mm Hg** (mm Quecksilbersäule).

Pressure units?			
mmHg	inHg	atm	>>

5d. Wählen Sie die Einheit für die Druckanzeige aus: **mm Hg**, **in Hg**, **atm**, **kPa**, **bar** oder **mbar**.

Use ProcessPress	
for %sat? Yes	**No**

5e. Soll der Wert **%-Sättigung** (%sat) über den Prozessdruck berechnet werden, so wählen Sie an dieser Stelle **YES** und gehen über zu Schritt 5f. Soll der Wert **%-Sättigung** (%sat) über den barometrischen und auch bei der Luftkalibrierung verwendeten Druck berechnet werden, so wählen Sie an dieser Stelle **NO**. Die Anzeige wechselt nun auf die bei Schritt 5g gezeigte Darstellung.

Use ProcessPress	
for %sat? Yes	**No**

Process Pressure	
%sat:	**7**60mmHg

5f. Geben Sie den herrschenden Prozessdruck ein.

Input Filter	
63% in	**0**05sec

5g. Geben Sie die Zeitkonstante für den Parameter **Input Filter** ein.

Salinity parts/	
thousand?	**2**0.0

5h. Gegen Sie den Wert für den Parameter **Salinität** (Salinity) ein.

5i. Um zur Hauptanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und **EXIT**.

Units?	
ppm	ppb

6a. Haben Sie **Ozon** (Ozone) gewählt, so geben Sie an dieser nun die Einheit ein, in der die Ozonkonzentration angezeigt werden soll.

Input Filter	
63% in	**0**05sec

6b. Geben Sie die Zeitkonstante für den Parameter **Input Filter** ein.

6c. Um zur Hauptanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und **EXIT**.

pH Comp?
Auto Manual

Use Preamp in?
Xmtr Sensor/Jbox

Max pH reference
offset: **0**60mV

Diagnostic msgs?
On **Off**

GlassZ temp
correct **On** Off

Glass fault low
value: **0**010mΩ

Glass fault high
value: **1**000mΩ

Input Filter
63% in **0**05sec

Cal Slope?
Single Dual

Manual pH?
07.00pH

Input Filter
63% in **0**05sec

Cal Slope?
Single Dual

7a. Bei **Freiem Chlor** (Free Chlorine) wählen Sie **Auto** oder **Manual** für die pH-Kompensation (pH Comp). Haben Sie **Auto** ausgewählt, so muss nun die pH-Messung parametriert werden. Haben Sie **Manuell** (Manual) ausgewählt, so gehen Sie über zu Schritt 7k.

7b. Stellen Sie fest, an welcher Stelle der Vorverstärker angeordnet ist. Soll der Vorverstärker im Messumformer (**Xmtr**) oder der im Sensor bzw. einer externen Klemmenbox (**Sensor/Jbox**) verwendet werden?

7c. Wählen Sie den an dieser Stelle den maximal zulässigen Wert für den Parameter **Offset Referenzelektrode** (Reference offset) aus.

7d. Aktivieren Sie die Diagnosemeldungen. Auch wenn dieser Parameter auf **Off** gesetzt wurde, wird im Hintergrund eine Sensordiagnose durchgeführt.

7e. Ein- und Ausschalten der Temperaturkorrektur der Impedanz der Glaselektrode. Es wird empfohlen, die Temperaturkorrektur auf **On** zu setzen.

7f. Wählen Sie denjenigen Impedanzwert aus, bei dessen Unterschreitung die Diagnosemeldung **Glass fault low** angezeigt werden soll. Die Werkseinstellung für diesen Parameter ist 10 MΩ.

7g. Wählen Sie denjenigen Impedanzwert aus, bei dessen Überschreitung die Diagnosemeldung **Glass fault high** angezeigt werden soll. Die Werkseinstellung für diesen Parameter ist 1000 MΩ.

7h. Geben Sie die Zeitkonstante für den Parameter **Input Filter** ein.

7i. Wählen Sie **Einfach-** (single) **oder Doppelbereichskalibrierung** (Dual Slope Calibration) aus. Für die meisten Anwendungsfälle ist die **Doppelbereichskalibrierung** (Dual Slope Calibration) nicht notwendig.

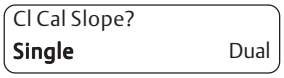
7j. Um zur Hauptanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und **EXIT**.

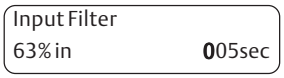
7k. Haben Sie manuelle pH-Korrektur gewählt, so geben Sie hier nun den erforderlichen pH-Wert ein. Der Messumformer verwendet den hier eingegebenen pH-Wert für alle relevanten Berechnungen, unabhängig vom tatsächlichen pH-Wert des Prozessmediums.

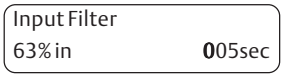
7l. Geben Sie die Zeitkonstante für den Parameter **Input Filter** ein.

7m. Wählen Sie **Einfach-** (single) **oder Doppelbereichskalibrierung** (Dual Slope Calibration) aus. Für die meisten Anwendungsfälle ist die **Doppelbereichskalibrierung** (Dual Slope Calibration) nicht notwendig.

7n. Um zur Hauptanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und **EXIT**.







8a. Haben Sie **Gesamtchlor** (Total Chlorine) als Messmethode definiert, so müssen Sie nun **Einfach-** (single) **oder Doppelbereichskalibrierung** (Dual Slope Calibration) auswählen. Für die meisten Anwendungsfälle ist die **Doppelbereichskalibrierung** (Dual Slope Calibration) nicht notwendig.

8b. Geben Sie die Zeitkonstante für den Parameter **Input Filter** ein.

8c. Um zur Hauptanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und **EXIT**.

9a. Haben Sie Monochloramine ausgewählt, so geben Sie bitte an dieser Stelle Zeitkonstante für den Parameter **Input Filter** ein.

9b. Um zur Hauptanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und **EXIT**.

7.5 AUSWAHL DER TEMPERATUREINHEIT UND EINER MANUELLEN ODER AUTOMATISCHEN TEMPERATURKOMPENSATION

7.5.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt die Einstellung der folgenden Parameter:

1. Auswahl der Einheit für die Temperaturmessung (°C oder °F)
2. Auswahl einer manuellen oder automatischen Temperaturkompensation
3. Auswahl einer manuellen oder automatischen Temperaturkompensation für den pH-Wert (pH-Einstellungen sind nur bei Messung von Freiem Chlor notwendig bzw. verfügbar).
4. Eingabe einer Temperatur für eine manuelle Temperaturkompensation.

7.5.2. DEFINITIONEN - SAUERSTOFF, OZONE, CHLOR UND MONOCHLORAMINE

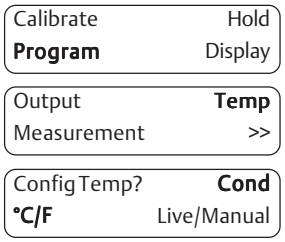
1. **AUTOMATISCHE TEMPERATURKORREKTUR.** Bei den mit dem Messumformer Xmt-A verwendeten Sensoren für Sauerstoff, Chlor und Ozon handelt es sich um amperometrische Sensoren mit semipermeablen Membranen, über die die zu messende Spezies in die Elektrolytlösung des Sensors diffundiert. Die Permeabilität der Membranen bzw. die Diffusionsrate der Spezies durch die Membran ist eine Funktion der Temperatur, da sich mit steigender Temperatur die Permeabilität der Membran erhöht und dadurch mehr Spezies pro Zeiteinheit durch die Membran an die Elektrolytlösung des Sensors diffundieren. Ohne eine Temperaturkompensation würde also der Strom des Sensors größer werden, obwohl sich die Konzentration der Spezies im Prozess nicht verändert hat. Eine Funktion in der Software des Messumformers korrigiert die durch die Temperatur hervorgerufene Änderung der Membranpermeabilität automatisch. Weiterhin ist eine Temperaturmessung auch bei der Messung von freiem Chlor mit angeschlossenem pH -Sensor notwendig, um den pH-Wert exakt ermitteln zu können.
2. **MANUELLE TEMPERATURKORREKTUR.** Bei einer manuellen Temperaturkompensation wird die vom Anwender programmierte Temperatur zur Kompensation der Membranpermeabilität des amperometrischen Sensors verwendet. Beachten Sie dabei, dass in diesem Fall nicht die aktuelle Prozesstemperatur zur Kompensation bzw. Korrektur genutzt wird. Es kann zu Messfehlern kommen, wenn die programmierte manuelle Temperatur von der Prozesstemperatur abweicht. Benutzen Sie niemals eine manuelle Temperaturkompensation, wenn die Prozesstemperatur von der Temperatur beim Kalibrieren um mehr als 2 °C abweicht. Eine manuelle Temperaturkompensation kann zum Beispiel vorübergehend genutzt werden, wenn das Widerstandsthermometer des Sensors defekt ist und kurzfristig kein neuer Sensor zur Verfügung steht.

7.5.3. DEFINITIONEN - pH-WERT

1. **AUTOMATISCHE TEMPERATURKOMPENSATION FÜR pH-WERT.** Der Messumformer berechnet den pH-Wert des Prozesses aus dem Millivolt-Signal der Elektrode sowie der aktuellen Temperatur des Prozesses entsprechend der NERNST'schen Gleichung sowie der Definition des pH-Wertes.
2. **MANUELLE TEMPERATURKOMPENSATION FÜR pH.** Der Messumformer berechnet den pH-Wert des Prozesses aus dem Millivolt-Signal der Elektrode sowie einer vorgegebenen Temperatur. Die manuelle Temperaturkompensation kann genutzt werden, wenn die Prozesstemperatur eine konstante Größe darstellt. Die manuelle Temperaturkompensation sollte nicht verwendet werden, wenn die Prozesstemperatur um mehr als ±2 °C schwankt oder der pH-Wert des Prozesses sich zwischen 6 und 8 befindet. Die manuelle Temperaturkompensation kann auch genutzt werden, wenn das Thermoelement des Sensors defekt sein sollte und kurzfristig kein Ersatzsensor zur Verfügung steht. Programmieren Sie dann bis zum Ersatz des Sensors die mittlere Prozesstemperatur.

7.5.4 PROZEDUR: TEMPERATUR

Um einen Menüpunkt auszuwählen, steuern Sie diesen bitte mit den Pfeiltasten ◄ und ► sowie ▼ und ▲ an und quittieren anschließend mit ENTER. Um Einstellungen zu speichern, quittieren Sie mit ENTER.



1. Drücken Sie **MENU**. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen Sie **Program**.
2. Wählen Sie **Temp.**
3. Wählen Sie **°C/F**, um die Einheit für die Temperaturanzeige einzustellen bzw. zu verändern. Wählen Sie **Live/Manual**, um die automatische Temperaturkompensation ein- (Live) oder auszuschalten (Manual).
   a. Wurde **°C/F** gewählt, so wählen Sie in der nächsten Anzeige zwischen °C und °F.
   b. Wurde **Live/Manual** gewählt, so wählen Sie in der nächsten Anzeige zwischen **Live** und **Manual**.
   c. Wurde **Manual** gewählt, so geben Sie in der nächsten Anzeige diejenige Temperatur ein, von der aus die Prozessvariable auf die Bezugstemperatur (25 °C) kompensiert werden soll. Die eingegebene Temperatur wird konsequent für alle Messungen und Berechnungen eingesetzt, unabhängig von der tatsächlichen Prozesstemperatur.
4. Um zur Hauptanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und **EXIT**.

7.6 EINSTELLEN DES SICHERHEITSCODES

7.6.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

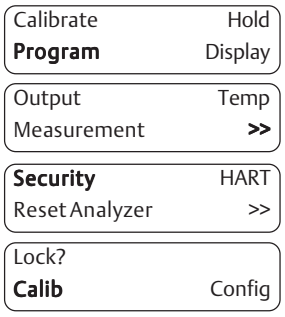
Dieser Abschnitt beschreibt, wie der Sicherheitscode einzustellen ist. Drei Sicherheitsstufen können programmiert werden:

a. Der Anwender kann die Prozessanzeige und Informationsanzeigen sehen.
b. Der Anwender hat zusätzlich Zugang zu den Menüs **Calibrate** und **Hold**.
c. Der Anwender hat Zugang zu allen Menüs.

Der Sicherheitscode besteht aus drei Ziffern. Die nachfolgende Tabelle zeigt was passiert, wenn ein Sicherheitscode den Menüs **Calib** (Calibrate) und **config** (Configure) zugewiesen wurde. In der Tabelle sind XXX und YYY die zugewiesenen Sicherheitscodes. Um diese zu umgehen, kann die 555 eingegeben werden.

Codezuweisung		
Calib	**Config**	**Was passiert**
000	XXX	Anwender gibt XXX ein und hat Zugang zu allen Menüs.
XXX	YYY	Anwender gibt XXX ein und hat Zugang zu den Menüs Calibrate und Hold. Gibt der Anwender YYY ein, so hat er Zugang zu allen Menüs.
XXX	000	Keine Eingabe eines Sicherheitscodes notwendig, um den Zugang zu allen Menüs zu erhalten.
000	000	Keine Eingabe eines Sicherheitscodes notwendig, um den Zugang zu allen Menüs zu erhalten.

7.6.2 PROZEDUR: EINSTELLEN DES SICHERHEITSCODES



1. Drücken Sie **MENU**. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen Sie **Program**.
2. Wählen Sie **>>**.
3. Wählen Sie **Security** und drücken Sie die Taste **ENTER**.
4. Wählen Sie **Calib** oder **Config**.
   a. Haben Sie **Calib** gewählt, so geben Sie den dreistelligen Sicherheitscode ein.
   b. Haben Sie **Config** gewählt, so geben Sie den dreistelligen Sicherheitscode ein.
5. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und anschließend **EXIT**.

7.7 EINSTELLUNG DER HART KOMMUNIKATION

Informationen zu diesem Thema finden Sie in Kapitel 6.0.

7.8 RAUSCHUNTERDRÜCKUNG

7.8.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Um eine optimale Rauschunterdrückung zu erzielen, muss die richtige Frequenz der Netzspannung im Messumformer parametriert werden.

7.8.2 PROZEDUR: RAUSCHUNTERDRÜCKUNG

Calibrate Hold **Program** Display	1. Drücken Sie **MENU**. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen SIe **Program**.
Output Temp Measurement **>>**	2. Wählen Sie **>>**.
Security HART **>>**	3. Wählen Sie >>.
Noise Rejection Reset Transmitter >>	4. Wählen Sie **Noise Reduction** und drücken Sie die Taste **ENTER**.
Ambient AC Power **60Hz** 50Hz	5. Wählen Sie **50Hz** oder **60Hz**. Drücken Sie die Taste **ENTER**, um Ihre Auswahl zu quittieren.

7.9 RESET DER WERKSKALIBRIERUNG UND WERKSEINSTELLUNGEN

7.9.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

In manchen Situationen kann es vorteilhaft sein, mit der Einstellung und Programmierung des Zweileiter-Messumformers Xmt-C neu zu beginnen. Dieser Abschnitt beschreibt kurz, wie ein Master-Reset durchgeführt wird, dass die Werkseinstellungen des Messumformers erneut in den Programmspeicher einliest. Es ist jedoch Vorsicht geboten, weil tatsächlich alle bereits eingestellten Parameter und Variablen bei einem Reset unwiderruflich auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

7.9.2 PROZEDUR: RESET DER WERKSKALIBRIERUNG UND WERKSEINSTELLUNGEN

Calibrate Hold **Program** Display	1. Drücken Sie **MENU**. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen SIe **Program**.
Output Temp Measurement **>>**	2. Wählen Sie **>>**.
Security HART >>	3. Wählen Sie **>>**.
Noise Rejection **Reset Analyzer** >>	4. Wählen Sie **ResetAnalyzer** und drücken Sie die Taste **ENTER**.
Load factory settings? **Yes** No	5. Wählen Sie **Yes** oder **No**. **Yes** setzt alle vorhergehenden Einstellung auf die Standardwerte des Gerätes zurück, die beim Verlassen des Werkes vorhanden sind. Es erscheint die erste Anzeige des Schnellstart-Menüs.

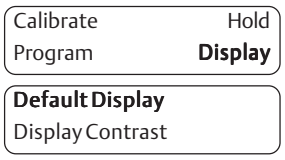
7.10 AUSWAHL EINER ANZEIGE UND DES KONTRASTES DER ANZEIGE

7.10.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

In diesem Abschnitt wird Ihnen erläutert, wie Sie folgenden Einstellungen durchführen können:

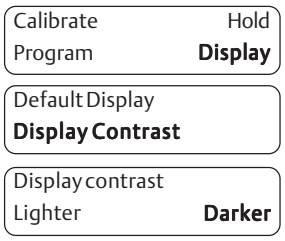
1. EINSTELLEN EINER DEFINIERTEN ANZEIGE IM PROZESSMODUS. Die gewählte Anzeige ist die Anzeige während des normalen Betriebes. Der Solu Comp erlaubt es dem Anwender, zwischen zwei Anzeigen zu wählen, die dann während des normalen Betriebes zu sehen ist. Welche Werte und Variablen auf der Anzeige dargestellt werden, hängt von Ihrer Auswahl ab.
2. ÄNDERUNG DES DISPLAYKONTRASTES.

7.10.2 PROZEDUR: AUSWAHL EINER ANZEIGE



1. Drücken Sie **MENU**. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen Sie **Display**.
2. Wählen Sie **Default Display**.
3. Mit Hilfe der Cursor-Tasten ▼ und ▲ wird die gewünschte Prozessanzeige eingestellt. Quittieren Sie Ihre Auswahl mit ENTER. Für jede gewählte Messmethode sind zwei unterschiedliche Anzeigen vorhanden, von denen eine als normale Prozessanzeige ausgewählt werden kann.
4. Die Anzeige kehrt zu der unter Schritt 2 zurück. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und anschließend **EXIT**.

7.10.3 PROZEDUR: EINSTELLEN DES KONTRASTES DER ANZEIGE



1. Drücken Sie **MENU**. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Wählen Sie **Display**.
2. Wählen Sie **Display Contrast**.
3. Um den Kontrast zu erhöhen, wählen Sie **Darker**. Quittieren Sie mit **ENTER**. Jeder Tastendruck erhöht den Kontrast. Um den Kontrast zu verringern, wählen Sie **Lighter**. Quittieren Sie mit **ENTER**. Jeder Tastendruck verringert den Kontrast.
4. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und anschließend **EXIT**.

Hinweis
Der Kontrast der Anzeige kann auch ausgehend von der Prozessanzeige justiert werden. Drücken Sie gleichzeitig die Tasten **MENU** und ▲, und der Kontrast erhöht sich. Werden gleichzeitig die Tasten **MENU** und ▼ gedrückt, so verringert sich der Kontrast. Wiederholtes Drücken der Cursor-Tasten ▼ und ▲ verringert oder erhöht den Kontrast.

KAPITEL 8.0
KALIBRIERUNG - TEMPERATUR

8.1 EINFÜHRUNG

Die amperometrischen Sensoren von Rosmount Analytical für gelösten Sauerstoff, Chlor und Ozon verfügen über eine permeable Membran für die zu messende Komponente. Die zu messende Spezie diffundiert durch diese Membran und wird an einer polarisierten Elektrode (Überspannung) elektrochemisch umgesetzt. Dieser Vorgang erzeugt einen Strom, der von der pro Zeiteinheit durch die Membran diffundierende Anzahl von Molekülen abhängt. Die Diffusionsrate, d.h. die Anzahl der pro Zeiteinheit durch die permeable Membran diffundierenden Teilchen, hängt wiederum von der Konzentration der Teilchen im Prozess sowie von der Beschaffenheit der Membran ab. Mit steigender Temperatur steigt ebenfalls die Durchlässigkeit der Membran. Bei konstanter Konzentration und steigender Temperatur erhöht sich dadurch der zu messende Strom. Um zwischen tatsächlicher Konzentrationsänderung und dem Einfluss der Temperatur unterscheiden zu können, wird die Temperatur gemessen und die Eingangsgröße (Strom) bzw. die Membranpermeabilität damit korrigiert. Da es sehr schwierig ist, Membranen mit gleichbleibenden Eigenschaften herzustellen, zeigt jeder amperometrische Sensor individuelle Permeationseigenschaften. Bei 25 °C liegt die Schwankungsbreite in der Permeabilität bei ca. ±3%/°C. Dies bedeutet, dass bei einem Temperaturfehler von 1 °C der Messfehler bereits 3 % beträgt.

Bei der Messung von gelöstem Sauerstoff ist die Temperatur auch für die Kalibrierung des Sensors in der Umgebungsluft von Bedeutung. Vom Standpunkt des Sensors betrachtet, ist es bedeutungslos, ob die Kalibrierung in wassergesättigter Luft oder in mit Sauerstoff gesättigtem Wasser stattfindet. Während der Kalibrierung berechnet der Messumformer die Löslichkeit von Sauerstoff unter den herrschenden atmosphärischen Bedingungen in Wasser. Zuerst wird dabei die Temperatur gemessen und aus der Temperatur der Dampfdruck des Wassers und aus dem barometrischen Druck der Partialdruck des Sauerstoffs berechnet. Sind diese Daten dann bekannt, wird die Löslichkeit des Sauerstoff in Wasser im Gleichgewichtszustand ermittelt. Dazu wird der sogenannte temperaturabhängige Bunsen-Koeffizient herangezogen. Hier wird durch einen Temperaturfehler ein Fehler in der Größenordnung von 2 % für die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser verursacht. Die korrekte Bestimmung der Temperatur ist auch für die pH-Messung im Falle der Bestimmung freien Chlors wichtig.

1. Der Messumformer benötigt die Temperatur, um aus der Zellenspannung der pH-Elektrode den exakten pH-Wert zu ermitteln. Hierbei ist jedoch auch zu beachten, dass eine kleine Ungenauigkeit in der Temperaturmessung fast ohne Bedeutung ist, sofern der pH-Wert sich signifikant von 7,00 unterscheidet. Ein Beispiel soll diesen Sachverhalt verdeutlichen. Ist der pHWert 12 und die Temperatur 25 °C, so wird bei einem °C Messfehler nur ein Fehler im pH-Wert von ± 0,02 pH entstehen.
2. Während der automatischen Pufferkalibrierung wird durch den Messumformer der exakte pH-Wert durch die Korrektur der Temperaturabhängigkeit des pH-Wertes der Pufferlösung ermittelt. Jedoch sind auch hier die Fehler sehr klein, die durch die Fehler bei der Temperaturmessung begangen werden. Ein Temperaturmessfehler von 1 °C führt meistens nur zu einem Fehler von ±0,03 pH der Pufferlösung.

Ohne Kalibrierung der Temperatur ist der Messfehler meist nicht größer als ±0,4 °C. Kalibrieren Sie die Temperaturmessung, wenn

1. eine Genauigkeit von ± 0,4 °C nicht ausreicht bzw.
2. die Temperaturmessung angezweifelt wird. Kalibrieren Sie die Temperaturmessung mit einem geeichten Vergleichsmessgerät.

8.2 PROZEDUR: KALIBRIEREN DER TEMPERATUR

1. Entfernen Sie den betreffenden Sensor aus dem Prozess. Setzen Sie diesen Sensor zusammen mit einem geeichten Thermometer in ein isoliertes Gefäß mit Wasser. Der Sensor muss mindestens 60 mm eintauchen. Rühren Sie kontinuierlich um.
2. Beobachten Sie die Temperaturanzeige des Messumformers um sicherzustellen, dass sich der Sensor der Temperatur des Wassers angepasst hat. Manche Sensoren benötigen bis zu 5 Minuten, um die Temperatur des umgebenden Mediums anzunehmen. 30 Minuten Verweildauer im Gefäß mit dem Wasser sollten demnach eine hinreichende Zeit zur Einstellung des Temperaturgleichgewichtes sein.
3. Ändern Sie nun die Anzeiges des Xmt so, dass die Anzeige mit dem Temperaturwert des Thermometers übereinstimmt. Verwenden Sie dazu die nachfolgende Prozedur.

Calibrate	Hold
Program	Display

Cal?	
Measurement	**Temp**

Live	25.0°C
Cal	**+**025.0°C

Manual Temp?
+25.0 °C

4. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.
5. Wählen Sie **Temperature** und quittieren Sie mit **ENTER**.
6. Falls der Messumformer in Abschnitt 7.5 so eingestellt wurde, dass die aktuelle Prozesstemperatur zu Kompensationszwecken verwendet wird, so gehen Sie zu Schritt 7.

   Wurde der Messumformer in Abschnitt 7.5 so eingestellt wurde, dass eine programmierte Festtemperatur zur Kompensation verwendet wird, so gehen Sie zu Schritt 9.
7. Um die Temperatur zu Kalibrieren, ändern Sie die Zahl in der zweiten Zeile der Anzeige des Messumformers solange, bis diese mit der Temperaturanzeige des geeichten Messgerätes übereinstimmt. Quittieren Sie mit **ENTER**.
8. Drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**, um zur Prozessanzeige zurückzukehren.
9. Ist der in der Anzeige dargestellte Temperaturwert nicht derjenige, mit dem gerechnet werden soll, so verwenden Sie die Cursor-Tasten, um den richtigen Wert einzustellen. Unabhängig von der tatsächlichen Prozesstemperatur, verwendet der Messumformer die hier eingegebene Temperatur für alle relevanten Berechnungen.
10. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

KAPITEL 9.0
KALIBRIERUNG - GELÖSTER SAUERSTOFF

9.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Dieses Kapitel des Handbuches beschreibt die Kalibrierung der O_2-Messung. Abbildung 9-1 zeigt den proportionalen Zusammenhang zwischen der Konzentration des gelösten Sauerstoffs und dem Sensorstrom. Zur Kalibrierung wird der Sensor einem sauerstofffreien Medium (Nullen des Sensors) und einem Medium mit bekannter Sauerstoffkonzentration (Luft-kalibrierung oder Kalibrierung im Prozess) ausgesetzt.

Die Nullpunktkalibrierung oder die Nullung des Sensors ist notwendig, da der amperometrische Sensor auch bei Abwesenheit von Sauerstoff im Prozessmedium einen Nullstrom produziert. Dieser Nullstrom wird im Messumformer gespeichert und während der Messung vom tatsächlich gemessenen Strom subtrahiert, bevor die Differenz dann in die Sauerstoffkonzentration umgerechnet wird. Eine Nullung des Sensors wird bei neuen Sensoren und nach dem Auswechseln bzw. dem Auffüllen von Elektrolytlösung dringend empfohlen. Als Standard für die Nullung des Sensors kann 5%ige Natriumsulfit-Lösung (Na_2S) oder O_2-freier Stickstoff verwendet werden.

Hinweis
Der Sensor 499A TrDO zur Bestimmung gelösten Sauerstoffs im ppb-Bereich muss nicht im Nullpunkt kalibriert werden. Dieser Sensortyp weist einen sehr geringen Nullstrom auf. Der geringe Nullstrom entspricht maximal einem Sauerstoffmessfehler von ± 0,5 ppb gelöstem Sauerstoff.

Der Sinn einer Kalibrierung besteht darin, den Anstieg m der Funktion F = f(I) = mc + n zu bestimmen, wobei c die Konzentration an gelöstem Sauerstoff darstellt und n denjenigen Strom, den der Sensor bei c=0 ppm generiert. Die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser als Funktion der Temperatur und des Druckes ist gut untersucht. Daher ist es eine einfache Methode, den O_2-Sensor in sauerstoffgesättigtem Wasser hinsichtlich des Anstieges $\Delta I/\Delta c$ zu kalibrieren. Vom Standpunkt des Sensors aus betrachtet ist es gleichgültig, ob die Kalibrierung in wassergesättigter Luft oder in luftgesättigtem Wasser durchgeführt wird. Unter Gleichgewichtsbedingungen sind die chemischen Potenziale des Sauerstoffs in Luft und in Wasser identisch. Die Diffusion des Sauerstoffs durch die permeable Membran des Sensors wird nur durch unterschiedliche chemische Potenziale des Sauerstoff im Prozessmedium einerseits und im Sensormikrosystem andererseits verursacht.

O_2-Sensoren erzeugen einen zur Diffusionsrate des Sauerstoffs proportionalen Strom. Die Diffusionsrate, d.h. die Anzahl der pro Zeiteinheit diffundierenden O_2-Moleküle ist eine Funktion der Differenz der chemischen Potenziale des Sauerstoffs im Prozess sowie im Sensormikrosystem. Durch die Reaktion des Sauerstoff mit der Elektrolytlösung des Sensors werden die durch die semipermeable Membran übertretenden O_2-Moleküle unmittelbar umgewandelt, so dass die Konzentration an O_2-Molekülen in der Elektrolytlösung des Sensors null oder nahe null ist. Das einzige Maß für den Strom des Sensors ist damit das chemische Potenzial des Sauerstoffs im Prozess. Bei der Kalibrierung bestimmt das chemische Potenzial des Kalibrierstandards den Sensorstrom.

Die Kalibrierung der Empfindlichkeit des Sensors ist am einfachsten in wassergesättigter Luft durchzuführen. Es muss dann nur der zur Zeit der Kalibrierung herrschende barometrische Druck in den Messumformer eingegeben werden, um diese Routine einzuleiten. Der Messumformer misst den Sensorstrom und speichert diesen sowie die Temperatur. Mit Hilfe der Temperatur berechnet der Messumformer den Dampfdruck von Wasser sowie den daraus resultierenden Sauerstoffpartialdruck. Mit Hilfe des Bunsen-Koeffizienten werden diese Daten in die Gleichgewichtskonzentration des Sauerstoffs in Wasser bei der gemessenen Temperatur umgerechnet. Zum Beispiel beträgt diese bei 25 °C und einem barometrischen Druck von 760 mm Hg 8,24 ppm.

Oft ist es zu schwierig, den Sensor zur Kalibrierung aus dem Prozess auszubauen. In diesem Fall kann die On-line Messung gegen ein diskontinuierlich arbeitendes, geeichtes externes O_2-Messgerät kalibriert werden.

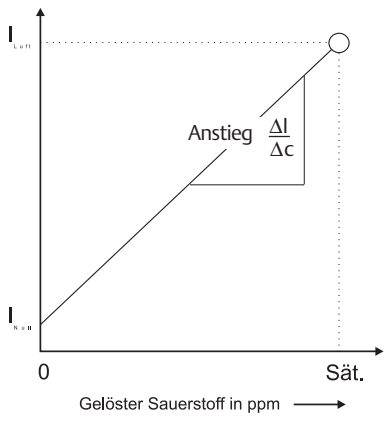


Abbildung 9-1 Sensorstrom I als Funktion der Konzentration an gelöstem Sauerstoff

9.2 PROZEDUR - NULLEN DES SENSORS

1. Platzieren Sie den Sensor in einer 5%igen Na_2S-Lösung. Im Bereich der Membran dürfen sich keine Luftbläschen befinden. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Nullstrom** (Zero Current) zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigte Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

   Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. STARTEN SIE KEINESFALLS DIE ROUTINE ZUM NULLEN DES SENSORS, BEVOR DIESER NICHT MINDESTENS 2 STUNDEN DER NULL-LÖSUNG AUSGESETZT WAR.

Sensor	Nullstrom
499ADO	< 50 nA
499ATrDO	< 5 nA
Hx448	< 1 nA
Gx438	< 1 nA

Hinweis
Sensoren der Baureihe 499ATrDO müssen üblicher Weise nicht genullt werden. Unabhängig davon sollte der Nullstrom eines jeden Sensors IMMER überprüft werden.

Calibrate	Hold
Program	Display

2. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Oxygen	Temp

3. Wählen Sie **Sauerstoff (Oxygen)** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	AirCal
InProcess	**Zero**

4. Wählen Sie **Nullen** (Zero). **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER**.

Live	200nA
Zeroing	**Wait**

5. Die links dargestellte Anzeige erscheint. In der oberen Zeile erscheint der aktuelle Sensorstrom.

Live	0.000ppm
Sensor Zero Done	

6. Ist der gemessene Wert stabil, so erscheint die links dargestellte Anzeige. Das Nullen des Sensors wurde durchgeführt und der Messumformer hat den Nullstrom abgespeichert. Diese Anzeige bleibt solange erhalten, bis der Bediener die Tasten **MENU** und **EXIT** drückt.

Hinweis
Der auf dem Prozess-Display angezeigte numerische Wert kann sich ändern. Während der Nullung wird der derzeit aktuell im Speicher stehende Nullstrom unterdrückt. Die im Hauptdisplay angezeigte Konzentration wird in diesem Zustand unter der Annahme berechnet, dass der momentane Nullstrom tatsächlich Null ist. Nachdem der Messumformer den neuen Nullsstrom akzeptiert hat, wird dieser für die weiteren Konzentrationsberechnungen verwendet.

Sensor Zero Fail
Current to high

7. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Nullstrom deutlich zu hoch ist. In Kapitel 17.0 werden Hinweise zur Fehlersuche gegeben. Um das Nullen zu wiederholen, drücken Sie **EXIT** und wählen Sie erneut **Nullen** (Zero).

Possible ZeroErr		
Proceed?	Yes	**No**

8. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Wert nahe der Fehlergrenze ist. Um das Ergebnis des Nullens zu akzeptieren wählen Sie **Yes**. Um das Nullen zu wiederholen, wählen Sie **No**. In Kapitel 15.0 werden HInweise zur Fehlersuche gegeben.

9.3 PROZEDUR - KALIBRIERUNG IN LUFT

1. Entfernen Sie den amperometrischen Sauerstoffsensor aus dem Prozess. Verwenden Sie einen weichen Lappen sowie eine Waschflasche und säubern Sie die Sensormembran. Trocknen Sie die Membran. Die Membran muss während der Luftkalibrierung trocken sein.
2. Füllen Sie etwas Wasser in ein Becherglas. Der O_2-Sensor sollte so positioniert werden, dass sich dieser ca. 10 mm über dem Wasser befindet. Um einer Drift durch Temperaturänderungen vorzubeugen, sollte der Sensor nicht direkt einer Strahlungsquelle (z.B. dem Sonnenlicht) ausgesetzt sein.
3. Beobachten Sie die Anzeige des gelösten Sauerstoffs sowie die Anzeige der Temperatur. Wenn die Werte stabil sind, beginnen Sie mit der Kalibrierung. Es wird ca. 5-10 Minuten dauern, bis sich die Werte in Luft stabilisiert haben. Es ist wichtig für die Kalibrierung, dass auch die Temperaturanzeige stabil ist.

Calibrate	Hold
Program	Display

4. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Oxygen	Temp

5. Wählen Sie **Sauerstoff (Oxygen)** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	**AirCal**
InProcess	Zero

6. Wählen Sie **Luftkalibrierung** (AirCal). **Drücken** Sie nun die Taste **ENTER**.

AirCal?	
EnterPress	Setup

7. Um die Luftkalibrierung fortzusetzen, wählen Sie **EnterPress** und gehen Sie über zu Schritt 8. Um die Stabilisierungskriterien zu ändern oder um eine spezifische Salinität einzugeben, wählen Sie **Setup** und gehen Sie über zu Schritt 12.

Air Calibrate	
Press	**7**60.0mmHg

8. Geben Sie nun den barometrischen Luftdruck ein.

Hinweis
Vergewissern Sie sich, dass der aktuelle barometrische Druck eingetragen wird. Der Wetterbericht sowie Flughäfen berichten üblicher Weise den auf Meeresspsiegel korrigierten Luftdruck und berichten nicht den lokal herrschenden Luftdruck. Einzelheiten zur Bestimmung des aktuellen Luftdruckes werden in Appendix A gegeben.

Live	8.00ppm
AirCal	**Wait**

9. Der Wert **Live** für die Konzentration basiert auf der letzten Kalibrierung. **Wait** blinkt solange, bis der Messwert die gesetzten Stabilitätskriterien erfüllt, die entsprechend Schritt 12 programmiert wurden.

Live	8.00ppm
Air Cal Done	

10. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen wurde. Die auf der Anzeige dargestellte Sauerstoffkonzentration ist die Gleichgewichtskonzentration von Sauerstoff in Wasser als Funktion des Sauerstoffpartialdruckes der Luft und der Temperatur. Der Messumformer Xmt berechnet aus der Temperatur und dem barometrischen Druck die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser. Es wird auch angenommen, dass sich der Sensor in mit Wasser gesättigter Luft befindet, wenn die Kalibrierung durchgeführt wird. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

Air Cal Failure
Check sensor

11. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung **NICHT** erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nach dem Kalibrieren berechnete Empfindlichkeit (Sensorstrom dividiert durch die Konzentration) ist deutlich größer oder deutlich kleiner als die erwartete Empfindlichkeit.

Beschreibung der Prozedur geht weiter auf der nächsten Seite

9.3 PROZEDUR - KALIBRIERUNG IN LUFT (WEITER....)

Air Stabilize Time:	**1**0sec

Restart Time if Change	> **0**.02ppm

Salinity parts/ thousands?	**0**0.0

12. Haben Sie bei Schritt 6 **Setup** gewählt, so erscheint die links dargestellte Anzeige. Diese und die folgende Anzeige geben Ihnen die Möglichkeit, die Stabilitätskriterien zu verändern. Der Messumformer wird keine Kalibrierung beenden, bevor die Stabilitätskriterien nicht eingehalten werden. Die Werkseinstellungen für Time und Change sind 10 Sekunden und ein Δ von 0,02 ppm.
    a. Geben Sie abweichend von den Werkseinstellungen die von Ihnen gewünschte **Stabilisierungszeit** (Air Stabilize Time) ein.
    b. Geben Sie unter **Change** die maximal zulässige Schwankung des Messwertes während der Luftkalibrierung innerhalb der **Stabilisierungszeit** ein.
13. Geben Sie die Salinität des Prozessmediums in Tausendstel ein.
14. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

9.4 PROZEDUR - KALIBRIERUNG DES SENSORS GEGEN EIN VERGLEICHSMESSGERÄT

Der Messkreis, bestehend aus dem Messumformer Xmt-A und einem amperometrischen O_2-Sensor, kann auch gegen ein Vergleichsmessgerät kalibriert werden. Oftmals ist der Ausbau der Sauerstoffsensoren aus Belebungs- und Aufbereitungsbecken nur schwer möglich, so dass eine Vergleichsmethode bzw. ein Abgleich der kontinuierlichen Messung mittels eines geeichten, diskontinuierlich betriebenen Handmessgerätes erfolgt. Um eine genau Kalibrierung sicherzustellen, beachten Sie nachfolgende Punkte:

1. Das Vergleichsmessgerät wurde im Nullpunkt und der Empfindlichkeit kalibriert.
2. Der Vergleichssensor muss möglichst nahe bei dem kontinuierlich betriebenen Sensor positioniert werden.
3. Lassen Sie dem Vergleichssensor einige Minuten Zeit, sich der Temperatur des Prozessmediums anzupassen.

Calibrate	Hold
Program	Display

4. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?
Oxygen Temp

5. Wählen Sie **Sauerstoff (Oxygen)** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	AirCal
InProcess	Zero

6. Wählen Sie **InProcess**. Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Wait for
Stable reading.

7. Die linke Anzeige erscheint für zwei Sekunden.

Stable?	10.00ppm
Press Enter.	

8. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Die Zahl in der oberen Zeile beruht auf der zuletzt durchgeführten Kalibrierung. Warten Sie eine stabile Anzeige ab und drücken Sie dann **ENTER**.

Take sample:	10.00ppm
Press Enter	

9. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Drücken Sie **ENTER**. Der Messumformer speichert den aktuellen Sensorstrom und die Temperatur. Diese beiden Werte werden dann später für die Kalibrierung benötigt.

Sample	10.00ppm
Cal.	**1**0.00ppm

10. Benutzen Sie die Cursor-Tasten, um den Wert in der zweiten Zeile mit der Anzeige des Vergleichsmessgerätes in Übereinstimmung zu bringen. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

Calibration
Error

11. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung **NICHT** erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nach dem Kalibrieren berechnete Empfindlichkeit (Sensorstrom dividiert durch die Konzentration) ist deutlich größer oder deutlich kleiner als die erwartete Empfindlichkeit. Der Messumformer kehrt automatisch zu Schritt 5 zurück. In Kapitel 15 erhalten Sie Hinweise zur Fehlersuche.

Beschreibung der Prozedur geht weiter auf der nächsten Seite

KAPITEL 10.0
KALIBRIERUNG - FREIES CHLOR

10.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Ein amperometrischer Sensor zur Messung von freiem Chlor erzeugt einen zur Konzentration des gelösten Chlors proportionalen Strom. Beim Nullen wird der Sensor einer chlorfreien Lösung ausgesetzt. Um die Empfindlichkeit des Sensors zu kalibrieren, wird dieser mit einem Vergleichsgerät oder mit einer analysierten Prozessprobe eingestellt. Das Nullen des Chlorsensors ist notwendig, da dieser auch wenn kein Chlor im Medium vorhanden ist, einen geringen Nullstrom erzeugt. Der Messumformer kompensiert diesen Nullstrom, indem während der Messung die Differenz aus dem Eingangsstrom und dem Nullstrom gebildet wird. Neue Sensoren müssen immer am Nullpunkt kalibriert werden, bevor diese in den Prozess eingebaut werden. Wird die Elektrolytlösung und/oder die Membran eines Sensors erneuert, so ist ebenfalls eine Kalibrierung am Nullpunkt erfoderlich.

Als chlorfreies Medium zur Kalibrierung des Nullpunktes eignen sich:

- deionisiertes Wasser mit ca. 500 ppm Kochsalz (NaCl). Stellen Sie diese Lösung her, indem ungefähr 0,5 g Kochsalz in einemLiter deionisiertem Wasser gelöst wird. VERWENDEN SIE ZUM NULLEN NIEMALS REINES DEIONISIERTES WASSER. ES MUSS EINE ENDLICHE ELEKTROLYKONZENTRATION IM MEDIUM VORLIEGEN. EINE LEITFÄHIGKEIT VON MINDESTENS 50µS/CM IST ERFORDERLICH.
- Leitungswasser, dass mindestens 24 Stunden der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt wurde. Dieses Wasser sollte danach frei von freiem Chlor sein.

Der Grund für die Kalibrierung bzw. Standardisierung des Chlorsensors in einem Medium mit bekannter Chlorkonzentration ist notwendig, um exakt die Empfindlichkeit des Sensors zu beschreiben. Da kein stabiler Standard existiert, gegen den der Messkreis kalibriert werden könnte, erfolgt diese Kalibrierung oder Standardisierung mit Hilfe eines geeichten Vergleichsgerätes oder über eine im Labor analysierte Prozessprobe. Einige Hersteller bieten portable Testkits an, um die Konzentration an freiem Chlor einer Prozessprobe vor Ort bestimmen zu können. Beachten Sie folgende Hinweise bei der Entnahme und der

Bestimmung der Prozessprobe:

- Entnehmen Sie die Probe an einem Punkt, der sich möglichst in der Nähe des Sensors befindet. Bei der Probenahme sollte der Fluss des Prozessmediums zum Sensor nicht gestört werden. Entnehmen Sie die Probe also an einem Punkt nach der Installation des Sensors.
- Wässerige Lösungen mit Chlor sind nicht stabil. Bestimmen Sie den Chlorgehalt unmittelbar nach der Entnahme der Prozessprobe.

Zur Messung von freiem Chlor ist meist auch eine pH-Messung notwendig. Freies Chlor ist die Summe aus hypochloriger Säure (HOCl) sowie dem Hypochlorit (OCl-). DerSensor reagiert jedoch nur auf HOCl, so dass die pH-abhängige Gleichgewichtslage zwischen HOCl und OCl- von wesentlicher Bedeutung ist. Mit steigendem pH-Wert fällt die Konzentration an HOCl und die Konzentration an OCl- steigt. Der Messumformer Xmt-A misst kontinuierlich den pH-Wert, der dann zur Korrektur des Chlorsignals verwendet wird. Bei einer manuellen Korrektur wird ein fest programmierter pH-Wert zur Korrektur des Chlorsignals verwendet. Ändert sich der pH-Wert während der Messung um mehr als ±0,2 pH so sollte eine automatische pH-Korrektur verwendet werden. Ist der pH-Wert relativ stabil, so ist eine manuelle Korrektur eine kostengünstigere Lösung. Während der Kalibrierung der Empfindlichkeit des Chlorsensors muss der Messumformer den pH-Wert kennen. Wird die automatische pH-Korrektur verwendet, so muss sich der pH-Sensor im Prozess oder der Prozessprobe befinden, bevor die Kalibrierung gestartet wird. Bei einer manuellen pH-Korrektur muss der derzeit herrschende pH-Wert des Prozesses im Messumformer programmiert sein.

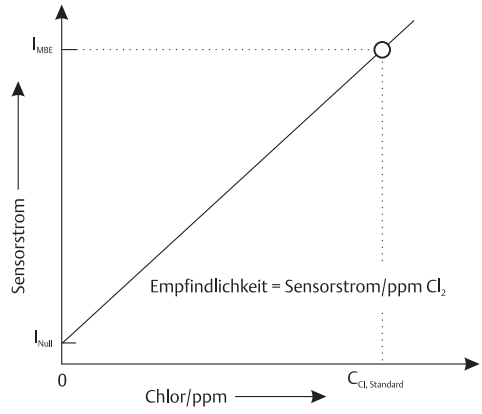


Abbildung 10-1 Sensorstrom I als Funktion der Konzentration an Freiem Chlor

Der Sensor 499ACL-01 für freies Chlor wird bei größeren Chlorkonzentrationen unlinear. Deshalb verfügt der Messumformer Xmt-A über die Methode einer Doppelbereichskalibrierung. Diese Kalibirierung kompensiert die Unlinearität des Sensors. Für die meisten industriellen Applikationen ist diese Art der Kalibrierung jedoch nicht notwendig.

10.2 PROZEDUR - NULLEN DES SENSORS

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise beim Nullen der Messung von Freiem Chlor.

1. Platzieren Sie den Sensor in einem Null-Standard (siehe dazu Abschnitt 10.1). Im Bereich der Membran dürfen sich keine Luftbläschen befinden. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Nullstrom** (Zero Current) zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigt Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

   Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. STARTEN SIE KEINESFALLS DIE ROUTINE ZUM NULLEN DES SENSORS, BEVOR DIESER NICHT MINDESTENS 2 STUNDEN DER NULL-LÖSUNG AUSGESETZT WAR.

Calibrate	Hold
Program	Display

2. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	pH
Chlorine	Temp

3. Wählen Sie **Chlor (Chlorine)** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
InProcess	**Zero**

4. Wählen Sie **Nullen** (Zero). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Live	200nA
Zeroing	**Wait**

5. Die links dargestellte Anzeige erscheint. In der oberen Zeile erscheint der aktuelle Sensorstrom.

Live	0.000ppm
Sensor Zero Done	

6. Ist die gemessene Wert stabil, so erscheint die links dargestellte Anzeige. Das Nullen des Sensors wurde durchgeführt und der Messumformer hat den Nullstrom abgespeichert. Diese Anzeige bleibt solange erhalten, bis der Bediener die Tasten **MENU** und **EXIT** drückt.

Hinweis
Wird während der Prozedur des Nullens die Taste **ENTER** gedrückt, so wird der zum Zeitpunkt der Betätigung der **ENTER** Taste gemessene Sensorstrom als Nullstrom betrachtet. Wird der Sensor genullt, bevor der Sensorstrom einen konstanten Wert erreicht hat, so werden alle Konzentrationen mit dem falschen Nullstrom berechnet.

Sensor Zero Fail
Current too high

7. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Nullstrom deutlich zu hoch ist. In Kapitel 15.0 werden Hinweise zur Fehlersuche gegeben. Um das Nullen zu wiederholen, drücken Sie **EXIT** und wählen Sie erneut **Nullen** (Zero).

Possible ZeroErr		
Proceed?	Yes	**No**

8. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte nahe der Fehlergrenze ist. Um das Ergebnis des Nullens zu akzeptieren wählen Sie **Yes**. Um das Nullen zu wiederholen, wählen Sie **No**. In Kapitel 15.0 werden Hinweise zur Fehlersuche gegeben.

10.3 PROZEDUR - KALIBRIERUNG ÜBER DEN GESAMTEN MESSBEREICH

1. Positionieren Sie den Sensor im Prozess. Sofern der Messkreis über eine automatische pH-Korrektur verfügt, kalibrieren Sie den pH-Sensor entsprechend Kapitel 14 und positionieren Sie auch diesen im Prozess. Wird eine manuelle pH-Korrektur verwendet, so messen Sie den pH-Wert des Prozesses und programmieren Sie den pH-Wert im Messumformer (siehe dazu Abschnitt 7.4). Stellen Sie den Durchfluss auf den für den Chlorsensor geforderten Wert ein. Informieren Sie sich im Handbuch des Chlorsensors.
2. Die Chlorkonzentration sollte nun ungefähr am Messbereichsende justiert werden. Warten Sie auf eine stabile Anzeige, bevor Sie die Kalibrierung durchführen.

Calibrate	Hold
Program	Display

3. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	pH
Chlorine	Temp

4. Wählen Sie **Chlor** (Chlorine) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
InProcess	Zero

5. Wählen Sie **Im Process** (InProcess). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Wait for
Stable reading

6. Die linke Anzeige erscheint für zwei Sekunden.

Stable?	1.00ppm
Press enter.	

7. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Die Zahl in der oberen Zeile beruht auf der zuletzt durchgeführten Kalibrierung und zeigt die Konzentration an freiem Chlor. Warten Sie eine stabile Anzeige ab und drücken Sie dann **ENTER**.

Take sample:	10.00ppm
Press Enter	

8. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Entnehmen Sie eine Prozessprobe und drücken Sie dann unmittelbar **ENTER**. Der Messumformer speichert den aktuellen Sensorstrom und die Temperatur. Diese beiden Werte werden dann später für die Kalibrierung benötigt.
9. Bestimmen Sie nun die Konzentration an freiem Chlor der Prozessprobe.

Sample	10.00ppm
Cal.	**1**0.00ppm

10. Benutzen Sie die Cursor-Tasten, um den Wert in der zweiten Zeile mit der Anzeige des Vergleichsmessgerätes in Übereinstimmung zu bringen. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

Calibration
Error

11. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung **NICHT** erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nach dem Kalibrieren berechnete Empfindlichkeit (Sensorstrom dividiert durch die Konzentration) ist deutlich größer oder deutlich kleiner als die erwartete Empfindlichkeit. Der Messumformer kehrt automatisch zu Schritt 5 zurück. In Kapitel 15 erhalten Sie Hinweise zur Fehlersuche.

10.4 PROZEDUR - DOPPELBEREICHSKALIBRIERUNG

In Abbildung 10-2 wird das Prinzip der Kalibrierung in zwei Bereichen gezeigt. Zwischen dem Nullpunkt und der Konzentration C1 ist die Empfindlichkeit eine lineare Funktion. Wird die Konzentration an freiem Chlor größer als die Konzentration C1, so wird der Zusammenhang zwischen Sensorstrom und Konzentration unliniar. Davon unabhängig wird die Empfindlichkeit zwischen C1 und C2 linearisiert. Die Doppelbereichskalibrierung wird aber nicht oft benötigt. Sie wird in weniger als 5 % der industriellen Applikationen angewendet.

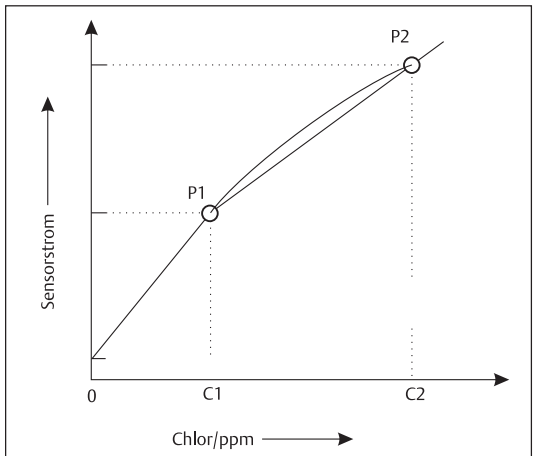


Abbildung 10-2 Doppelbereichskalibrierung

1. Vergewissern Sie sich zunächst, dass der Messumformer ordnungsgemäß für Doppelbereichskalibrierung programmiert wurde. Einzelheiten dazu finden Sie im Kapitel 7 im Abschnitt 7.4.
2. Platzieren Sie den Sensor in der Null-Lösung (siehe Abschnitt 10.1). Vergewissern Sie sich, dass sich keine Luftblasen im Bereich der Sensormembran befinden. Der Sensorstrom nimmt zunächst schnell ab und nähert sich dann langsamer dem Nullniveau an. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den Sensorstrom zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigt Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

   Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. STARTEN SIE KEINESFALLS DIE ROUTINE ZUM NULLEN DES SENSORS, BEVOR DIESER NICHT MINDESTENS 2 STUNDEN DER NULL-LÖSUNG AUSGESETZT WAR.

Calibrate	Hold
Program	Display

3. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?		pH
Chlorine		Temp

4. Wählen Sie **Chlor** (Chlorine) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?		
Zero	pt1	pt2

5. Wählen Sie **Nullen** (Zero). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Live	200nA
Zeroing	**Wait**

6. Die linke Anzeige erscheint. Die obere Zeile zeigt den Rohwert des Sensorstroms.

Live	0.000ppm
Sensor Zero Done	

7. Wenn der Messwert stabil ist, erscheint die links dargestellte Anzeige. Der Nullabgleich wurde durchgeführt und der Messumformer hat den Nullstrom gespeichert. Die Anzeige kehrt zu der von Schritt 5 zurück.

Hinweis
Wird während der Prozedur des Nullens die Taste **ENTER** gedrückt, so wird der zum Zeitpunkt der Betätigung der **ENTER** Taste gemessene Sensorstrom als Nullstrom betrachtet. Wird der Sensor genullt, bevor der Sensorstrom einen konstanten Wert erreicht hat, so werden alle Konzentrationen mit dem falschen Nullstrom berechnet.

Sensor Zero Fail
Current too high

8. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Nullstrom deutlich zu hoch ist. In Kapitel 15.0 werden Hinweise zur Fehlersuche gegeben. Um das Nullen zu wiederholen, drücken Sie **EXIT** und wählen Sie erneut **Nullen** (Zero).

Beschreibung der Prozedur geht weiter auf der nächsten Seite

Possible ZeroErr
Proceed? Yes **No**

9. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte nahe der Fehlergrenze ist. Um das Ergebnis des Nullens zu akzeptieren wählen Sie **Yes**. Um das Nullen zu wiederholen, wählen Sie **No**. In Kapitel 15.0 werden HInweise zur Fehlersuche gegeben.
10. Ist der Messkreis gerade genullt worden, so montieren Sie den Sensor wieder im Prozess. Wird eine automatische pH-Korrektur verwendet, so kalibrieren Sie den pH-Sensor (siehe dazu Kapitel 14.0) und montieren Sie auch diesen wieder im Prozess. Wird eine manuelle pH-Korrektur verwendet, so bestimmen Sie nun den pH-Wert des Prozessmediums und geben Sie den Wert in den Xmt ein (siehe dazu Kapitel 7.0 Abschnitt 7.4). Justieren Sie den Probenstrom, so dass dieser im zulässigen Bereich liegt. Nähere Informationen dazu finden Sie in der Betriebsanleitung des Sensors.
11. Stellen Sie die Chlorkonzentration nun so ein, dass sich diese in der Nähe der oberen Grenze des linearen Bereichs befindet (Punkt C1 in Abbildung 10-2). Warten Sie bitte, bis sich die Anzeige des Messumformers stabilisiert hat, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

Cal?
Zero **pt1** pt2

12. Wählen Sie **pt1**.Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Wait for
Stable reading

13. Die linke Anzeige erscheint für zwei Sekunden.

Stable? 6.00ppm
Press enter.

14. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Die Zahl in der oberen Zeile beruht auf der zuletzt durchgeführten Kalibrierung und zeigt die Konzentration an freiem Chlor. Warten Sie eine stabile Anzeige ab und drücken Sie dann **ENTER**.

Take sample:
Press Enter

15. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Entnehmen Sie eine Prozessprobe und drücken Sie dann unmittelbar **ENTER**. Der Messumformer speichert den aktuellen Sensorstrom und die Temperatur. Diese beiden Werte werden dann später für die Kalibrierung benötigt.
16. Bestimmen Sie nun die Konzentration an freiem Chlor der Prozessprobe.

Sample 6.00ppm
Cal. **6**.00ppm

17. Benutzen Sie die Cursor-Tasten, um den Wert in der zweiten Zeile mit dem Ergebnis der Laboranalyse der Prozessprobe in Übereinstimmung zu bringen. Quittieren Sie mit der **ENTER**-Taste.

Calibration
Error

18. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung **NICHT** erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nach dem Kalibrieren berechnete Empfindlichkeit (Sensorstrom dividiert durch die Konzentration) ist deutlich größer oder deutlich kleiner als die erwartete Empfindlichkeit. Der Messumformer kehrt automatisch zu Schritt 5 zurück. In Kapitel 15 erhalten Sie Hinweise zur Fehlersuche.
19. Stellen Sie die Chlorkonzentration nun so ein, dass sich diese in der Nähe des oberen Endes des Messbereiches befindet (Punkt C2 in Abbildung 10-2). Warten Sie bitte, bis sich die Anzeige des Messumformers stabilisiert hat, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

Cal?
Zero pt1 **pt2**

20. Wählen Sie **pt2** und wiederholen Sie die Schritte 13-17.
21. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

KAPITEL 11.0
KALIBRIERUNG - GESAMTCHLOR

11.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Gesamtchlor ist die Summe aus freiem Chlor sowie dem in chemischen Verbindungen vorliegendem Chlor. Die kontinuierliche Bestimmung von Gesamtchlor erfordert zwei Prozessschritte. Wie Abbildung 11-1 zeigt, wird das Prozessmedium durch ein Probenaufbereitungssystem (SCS 921) konditioniert. Die Probe wird kontinuierlich mit Essigsäure und Kaliumjodid versetzt. Untersauren Bedingungen wird dann das zugesetzte Jodid durch die Chlorverbindungen zu Jod oxidiert. Da nur soviel Jodid zu Jod oxidiert werden kann, wie auch Gesamtchlor vorhanden ist, ist die Konzentration an Jod der Konzentration an Gesamtchlor proportional.

Wie in Abbildung 11-2 dargestellt wird, liefert ein amperometrischer Sensor zur Messung von Gesamtchlor einen zur Konzentration von gelöstem Jod proportionalen Strom. Beim Nullen wird der Sensor einer jodfreien Lösung ausgesetzt. Um die Empfindlichkeit des Sensors zu kalibrieren, wird dieser gegen ein Vergleichsgerät oder eine analysierte Prozessprobe eingestellt (Standardisierung).

Das Nullen des Sensors ist notwendig, da dieser, auch wenn kein Jod im Medium vorhanden ist, einen geringen Nullstrom erzeugt. Der Messumformer kompensiert diesen Nullstrom, indem während der Messung die Differenz aus dem Eingangsstrom und dem Nullstrom gebildet wird, bevor die weitere Umrechnung in die Konzentration an Gesamtchlor erfolgt.

Neue Sensoren müssen immer am Nullpunkt kalibriert werden, bevor diese dann im Prozess eingesetzt werden. Wird die Elektrolytlösung und/oder die Membran eines Sensors erneuert, so ist ebenfalls eine Kalibrierung am Nullpunkt erforderlich. Das beste Medium zur Kalibrierung des Nullpunktes ist das Prozessmedium, dem keinerlei Agenzien (Essigsäure und Kaliumjodid) zugesetzt wurden.

Der Grund für die Kalibrierung bzw. Standardisierung des Sensors für Gesamtchlor in einem Medium mit bekannter Konzentration ist notwendig, um exakt die Empfindlichkeit des Sensors zu beschreiben. Da kein stabiler Standard existiert, gegen den der Messkreis kalibriert werden könnte, erfolgt diese Kalibrierung oder Standardisierung mit Hilfe eines geeichten Vergleichsgerätes oder über eine im Labor analysierte Prozessprobe. Einige Hersteller bieten portable Testkits an, um die Konzentration an Gesamtchlor einer Prozessprobe vor Ort bestimmen zu können. Beachten Sie folgende Hinweise bei der Entnahme und der Bestimmung der Prozessprobe:

- Entnehmen Sie die Probe an einem Punkt, der sich möglichst in der Nähe des Einganges zum Probenaufbereitungssystem SCS921 befindet. Bei der Probenahme sollte der Fluss des Prozessmediums im Probenaufbereitungssystem nicht gestört werden.
- Wässerige Lösungen mit Chlor sind nicht stabil. Bestimmen Sie den Chlorgehalt unmittelbar nach der Entnahme der Prozessprobe.

Der Sensor 499ACL-02 für Gesamtchlor wird bei größeren Chlorkonzentrationen unlinear. Deshalb verfügt der Messumformer Xmt-A über die Methode einer Doppelbereichskalibrierung. Diese Kalibirierung kompensiert die Unlinearität des Sensors. Für die meisten industriellen Applikationen ist diese Art der Kalibrierung jedoch nicht notwendig.

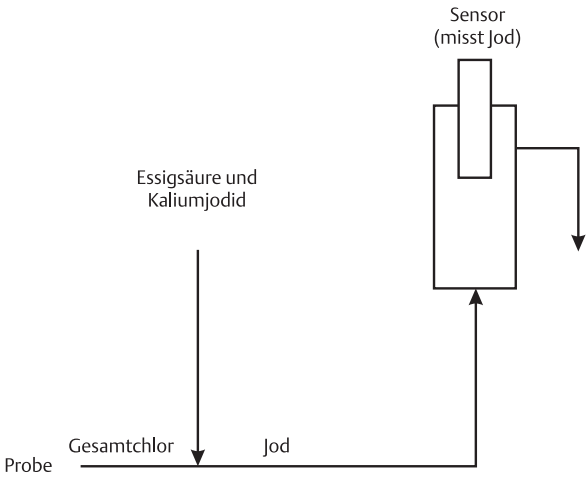


Abbildung 11-1 Bestimmung des Gesamtchlorgehaltes

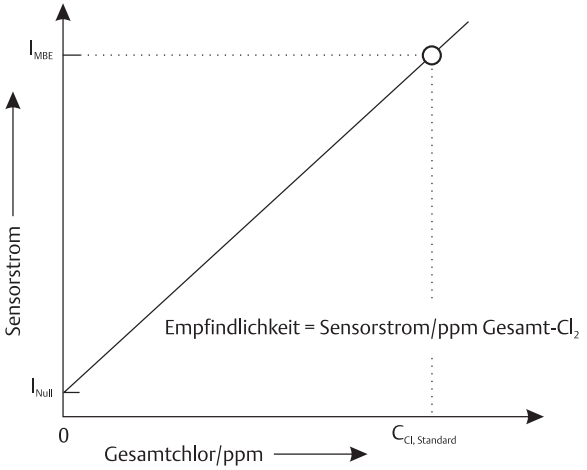


Abbildung 11-2 Sensorstrom als Funktion der Konzentration an Gesamtchlor

11.2 PROZEDUR - NULLEN DES SENSORS

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise beim Nullen der Messung von Gesamtchlor.

1. Führen Sie die Inbetriebnahmesequenz durch, wie diese im Handbuch des Probenaufbereitungssystems SCS 921 beschrieben wird. Regeln Sie den Durchfluss auf 80 bis 100 ml/min ein und justieren Sie den Probendruck auf 0,2 bis 0,35 bar
2. Entfernen Sie die Föderschläuche von den Flaschen mit den Reagenzien und lassen Sie diese in der Luft hängen. Die Schlauchradpumpe fördert nun einfach Luft in die Probe, was nicht weiter gefährlich ist oder die Nullpunkteinstellung verfälscht.
3. Lassen Sie das System laufen, bis der Sensorstrom einen stabilen Wert erreicht hat. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Nullstrom** (Zero Current) zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigt Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

   Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. STARTEN SIE KEINESFALLS DIE ROUTINE ZUM NULLEN DES SENSORS, BEVOR DIESER NICHT MINDESTENS 2 STUNDEN DER NULL-LÖSUNG AUSGESETZT WAR.

Calibrate	Hold
Program	Display

4. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Chlorine	Temp

5. Wählen Sie **Chlor** (Chlorine) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
InProcess	**Zero**

6. Wählen Sie **Nullen** (Zero). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Live	200nA
Zeroing	**Wait**

7. Die links dargestellte Anzeige erscheint. In der oberen Zeile erscheint der aktuelle Sensorstrom.

Live	0.000ppm
Sensor Zero Done	

8. Ist der gemessene Wert stabil, so erscheint die links dargestellte Anzeige. Das Nullen des Sensors wurde durchgeführt und der Messumformer hat den Nullstrom abgespeichert. Diese Anzeige bleibt solange erhalten, bis der Bediener die Tasten **MENU** und **EXIT** drückt.

Hinweis
Wird während der Prozedur des Nullens die Taste **ENTER** gedrückt, so wird der zum Zeitpunkt der Betätigung der **ENTER** Taste gemessene Sensorstrom als Nullstrom betrachtet. Wird der Sensor genullt, bevor der Sensorstrom einen konstanten Wert erreicht hat, so werden alle Konzentrationen mit dem falschen Nullstrom berechnet.

Sensor Zero Fail
Current too high

9. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Nullstrom deutlich zu hoch ist. In Kapitel 15.0 werden Hinweise zur Fehlersuche gegeben. Um das Nullen zu wiederholen, drücken Sie **EXIT** und wählen Sie erneut **Nullen** (Zero).

Possible ZeroErr		
Proceed?	Yes	**No**

10. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Wert nahe der Fehlergrenze ist. Um das Ergebnis des Nullens zu akzeptieren wählen Sie **Yes**. Um das Nullen zu wiederholen, wählen Sie **No**. In Kapitel 15.0 werden HInweise zur Fehlersuche gegeben.

11.3 PROZEDUR - KALIBRIERUNG ÜBER DEN GESAMTEN MESSBEREICH

1. Nach dem Nullen des Sensors positionieren Sie den Schlauch für die Reagenzien wieder in der Reagenzienflasche. Werden die Reagenzien gefördert, so dauert es circa eine Minute, bis der Sensorstrom beginnt anzusteigen. Es kann durchaus eine Stunde oder länger dauern, bis die Anzeige stabil ist. Vergewissern Sie sich, dass der Probenstrom 80...10 ml/min. beträgt und der Probendruck zwischen 0,2 und 0,35 bar liegt.
2. Die Chlorkonzentration sollte nun ungefähr am Messbereichsende justiert werden. Warten Sie auf eine stabile Anzeige, bevor Sie die Kalibrierung durchführen.

Calibrate	Hold
Program	Display

3. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Chlorine	Temp

4. Wählen Sie **Chlor** (Chlorine) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
InProcess	Zero

5. Wählen Sie **Im Process** (InProcess). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Wait for
Stable reading

6. Die linke Anzeige erscheint für zwei Sekunden.

Stable?	1.00ppm
Press enter.	

7. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Die Zahl in der oberen Zeile beruht auf der zuletzt durchgeführten Kalibrierung und zeigt die Konzentration an freiem Chlor. Warten Sie eine stabile Anzeige ab und drücken Sie dann **ENTER**.

Take sample:
Press Enter

8. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Entnehmen Sie eine Prozessprobe und drücken Sie dann unmittelbar **ENTER**. Der Messumformer speichert den aktuellen Sensorstrom und die Temperatur. Diese beiden Werte werden dann später für die Kalibrierung benötigt.
9. Bestimmen Sie nun die Konzentration an Gesamtchlor in der Prozessprobe.

Sample	1.00ppm
Cal.	**1**.00ppm

10. Benutzen Sie die Cursor-Tasten, um den Wert in der zweiten Zeile mit dem Ergebnis der Laboranalyse der Prozessprobe in Übereinstimmung zu bringen. Quittieren Sie mit der **ENTER**-Taste. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

Calibration
Error

11. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung **NICHT** erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nach dem Kalibrieren berechnete Empfindlichkeit (Sensorstrom dividiert durch die Konzentration) ist deutlich größer oder deutlich kleiner als die erwartete Empfindlichkeit. Der Messumformer kehrt automatisch zu Schritt 5 zurück. In Kapitel 15 erhalten Sie Hinweise zur Fehlersuche.

11.4 PROZEDUR - DOPPELBEREICHSKALIBRIERUNG

In Abbildung 11-3 wird das Prinzip der Kalibrierung in zwei Bereichen gezeigt. Zwischen dem Nullpunkt und der Konzentration C1 ist die Empfindlichkeit eine lineare Funktion. Wird die Konzentration an Gesamtchlor größer als die Konzentration C1, so wird der Zusammenhang zwischen Sensorstrom und Konzentration unliniar. Davon unabhängig wird die Empfindlichkeit zwischen C1 und C2 linearisiert. Die Doppelbereichskalibrierung wird aber nicht oft benötigt. Sie wird in weniger als 5 % der industriellen Applikationen angewendet.

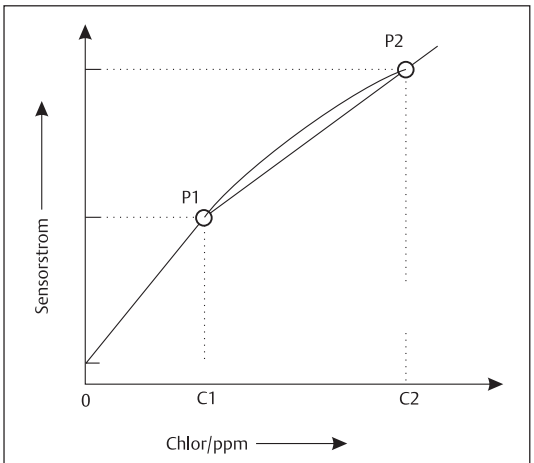


Abbildung 11-3 Doppelbereichskalibrierung

1. Vergewissern Sie sich zunächst, dass der Messumformer ordnungsgemäß für Doppelbereichskalibrierung programmiert wurde. Einzelheiten dazu finden Sie im Kapitel 7 im Abschnitt 7.4.
2. Platzieren Sie den Sensor in der Null-Lösung (siehe Abschnitt 11.1). Vergewissern Sie sich, dass sich keine Luftblasen im Bereich der Sensormembran befinden. Der Sensorstrom nimmt zunächst schnell ab und nähert sich dann langsamer dem Nullniveau an. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den Sensorstrom zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigte Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

   Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. STARTEN SIE KEINESFALLS DIE ROUTINE ZUM NULLEN DES SENSORS, BEVOR DIESER NICHT MINDESTENS 2 STUNDEN DER NULL-LÖSUNG AUSGESETZT WAR.

Calibrate	Hold
Program	Display

3. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Chlorine	Temp

4. Wählen Sie **Chlor** (Chlorine) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?		
Zero	pt1	pt2

5. Wählen Sie **Nullen** (Zero). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Live	200nA
Zeroing	**Wait**

6. Die linke Anzeige erscheint. Die obere Zeile zeigt den Rohwert des Sensorstroms.

Live	0.000ppm
Sensor Zero Done	

7. Wenn der Messwert stabil ist, erscheint die links dargestellte Anzeige. Der Nullabgleich wurde durchgeführt und der Messumformer hat den Nullstrom gespeichert. Die Anzeige kehrt zu der von Schritt 5 zurück.

Hinweis
Wird während der Prozedur des Nullens die Taste **ENTER** gedrückt, so wird der zum Zeitpunkt der Betätigung der **ENTER** Taste gemessene Sensorstrom als Nullstrom betrachtet. Wird der Sensor genullt, bevor der Sensorstrom einen konstanten Wert erreicht hat, so werden alle Konzentrationen mit dem falschen Nullstrom berechnet.

Sensor Zero Fail
Current too high

8. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Nullstrom deutlich zu hoch ist. In Kapitel 15.0 werden Hinweise zur Fehlersuche gegeben. Um das Nullen zu wiederholen, drücken Sie **EXIT** und wählen Sie erneut **Nullen** (Zero).

Beschreibung der Prozedur geht weiter auf der nächsten Seite

Possible ZeroErr
Proceed? Yes **No**

9. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Wert nahe der Fehlergrenze ist. Um das Ergebnis des Nullens zu akzeptieren wählen Sie **Yes**. Um das Nullen zu wiederholen, wählen Sie **No**. In Kapitel 15.0 werden HInweise zur Fehlersuche gegeben.
10. Ist der Messkreis gerade genullt worden, so verpacken Sie die Reagenzien wieder und montieren Sie den Sensor wieder im Prozess. Es dauert ungefähr eine Minute, bis der Sensorstrom beginnt anzusteigen. Es kann insgesamt eine Stunde und länger dauern, bis sich die Anzeige wieder stabilisiert hat. Justieren Sie den Probenstrom, so dass dieser im zulässigen Bereich liegt. Nähere Informationen dazu finden Sie in der Betriebsanleitung des Sensors.
11. Stellen Sie die Chlorkonzentration nun so ein, dass sich diese in der Nähe der oberen Grenze des linearen Bereichs befindet (Punkt C1 in Abbildung 11-3). Warten Sie bitte, bis sich die Anzeige des Messumformers stabilisiert hat, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

Cal?
Zero **pt1** pt2

12. Wählen Sie **pt1**.Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Wait for
Stable reading

13. Die linke Anzeige erscheint für zwei Sekunden.

Stable? 6.00ppm
Press enter.

14. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Die Zahl in der oberen Zeile beruht auf der zuletzt durchgeführten Kalibrierung und zeigt die Konzentration an Gesamtchlor. Warten Sie eine stabile Anzeige ab und drücken Sie dann **ENTER**.

Take sample:
Press Enter

15. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Entnehmen Sie eine Prozessprobe und drücken Sie dann unmittelbar **ENTER**. Der Messumformer speichert den aktuellen Sensorstrom und die Temperatur. Diese beiden Werte werden dann später für die Kalibrierung benötigt.
16. Bestimmen Sie nun die Konzentration an freiem Chlor der Prozessprobe.

Sample 6.00ppm
Cal. **6**.00ppm

17. Benutzen Sie die Cursor-Tasten, um den Wert in der zweiten Zeile mit dem Ergebnis der Laboranalyse der Prozessprobe in Übereinstimmung zu bringen. Quittieren Sie mit der **ENTER**-Taste.

Calibration
Error

18. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung **NICHT** erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nach dem Kalibrieren berechnete Empfindlichkeit (Sensorstrom dividiert durch die Konzentration) ist deutlich größer oder deutlich kleiner als die erwartete Empfindlichkeit. Der Messumformer kehrt automatisch zu Schritt 5 zurück. In Kapitel 15 erhalten Sie Hinweise zur Fehlersuche.
19. Stellen Sie die Chlorkonzentration nun so ein, dass sich diese in der Nähe des oberen Endes des Messbereiches befindet (Punkt C2 in Abbildung 11-3). Warten Sie bitte, bis sich die Anzeige des Messumformers stabilisiert hat, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

Cal?
Zero pt1 **pt2**

20. Wählen Sie **pt2** und wiederholen Sie die Schritte 13-17.
21. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

KAPITEL 12.0
KALIBRIERUNG - MONOCHLORAMINE

12.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Wie in Abbildung 12-1 dargestellt wird, liefert ein amperometrischer Sensor zur Messung von Monochloraminen einen zur Konzentration von Monochloraminen proportionalen Strom. Beim Nullen wird der Sensor einer Lösung ausgesetzt, die keine Monochloramine enthält. Um die Empfindlichkeit des Sensors zu kalibrieren, wird dieser gegen ein Vergleichsgerät oder eine analysierte Prozessprobe eingestellt (Standardisierung).

Das Nullen des Sensors ist notwendig, da dieser, auch wenn kein Monochloramin im Medium vorhanden ist, einen geringen Nullstrom erzeugt. Der Messumformer kompensiert diesen Nullstrom, indem während der Messung die Differenz aus dem Eingangsstrom und dem Nullstrom gebildet wird, bevor die weitere Umrechnung in die Konzentration an Monochloramin erfolgt.

Neue Sensoren müssen immer am Nullpunkt kalibriert werden, bevor diese dann im Prozess eingesetzt werden. Wird die Elektrolytlösung und/oder die Membran eines Sensors erneuert, so ist ebenfalls eine Kalibrierung am Nullpunkt erforderlich. Das beste Medium zur Kalibrierung des Nullpunktes ist deionisiertes Wasser.

Der Grund für die Kalibrierung bzw. Standardisierung des Sensors in einem Medium mit bekannter Konzentration ist notwendig, um exakt die Empfindlichkeit des Sensors zu beschreiben. Da kein stabiler Standard existiert, gegen den der Messkreis kalibriert werden könnte, erfolgt diese Kalibrierung oder Standardisierung mit Hilfe eines geeichten Vergleichsgerätes oder über eine im Labor analysierte Prozessprobe. Einige Hersteller bieten portable Testkits an, um die Konzentration an Gesamtchlor einer Prozessprobe vor Ort bestimmen zu können. Beachten Sie folgende Hinweise bei der Entnahme und der Bestimmung der Prozessprobe:

- Entnehmen Sie die Probe an einem Punkt, der sich möglichst in der Nähe des Sensors befindet. Bei der Probenahme sollte der Fluss des Prozessmediums im Bereich des Sensors nicht gestört werden.
- Wässerige Lösungen mit Monochloraminen sind nicht stabil. Bestimmen Sie die Konzentration an Monochloraminen unmittelbar nach der Entnahme der Prozessprobe. Versuchen Sie zu einem Zeitpunkt zu kalibrieren, wenn sich die Konzentration an Monochloraminen am oberen Messbereichsende bewegt.

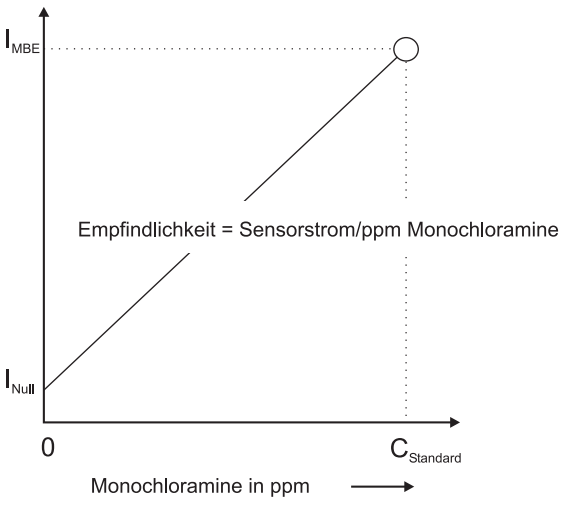


Abbildung 12-1 Sensorstrom als Funktion der Konzentration an Monochloraminen

12.2 PROZEDUR - NULLEN DES SENSORS

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise beim Nullen der Messung von Monochloraminen:

1. Platzieren Sie den Sensor in einer Null-Standard (siehe dazu Abschnitt 12.1). Im Bereich der Membran dürfen sich keine Luftbläschen befinden. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Nullstrom** (Zero Current) zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigte Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

   Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. STARTEN SIE KEINESFALLS DIE ROUTINE ZUM NULLEN DES SENSORS, BEVOR DIESER NICHT MINDESTENS 2 STUNDEN DER NULL-LÖSUNG AUSGESETZT WAR.

Calibrate	Hold
Program	Display

2. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Chlorine	Temp

3. Wählen Sie **Chlor** (Chlorine) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
InProcess	**Zero**

4. Wählen Sie **Nullen** (Zero). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Live	200nA
Zeroing	**Wait**

5. Die links dargestellte Anzeige erscheint. In der oberen Zeile erscheint der aktuelle Sensorstrom.

Live	0.000ppm
Sensor Zero Done	

6. Ist der gemessene Wert stabil, so erscheint die links dargestellte Anzeige. Das Nullen des Sensors wurde durchgeführt und der Messumformer hat den Nullstrom abgespeichert. Diese Anzeige bleibt solange erhalten, bis der Bediener die Tasten **MENU** und **EXIT** drückt.

Hinweis
Wird während der Prozedur des Nullens die Taste **ENTER** gedrückt, so wird der zum Zeitpunkt der Betätigung der **ENTER** Taste gemessene Sensorstrom als Nullstrom betrachtet. Wird der Sensor genullt, bevor der Sensorstrom einen konstanten Wert erreicht hat, so werden alle Konzentrationen mit dem falschen Nullstrom berechnet.

Sensor Zero Fail
Current too high

7. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Nullstrom deutlich zu hoch ist. In Kapitel 15.0 werden Hinweise zur Fehlersuche gegeben. Um das Nullen zu wiederholen, drücken Sie **EXIT** und wählen Sie erneut **Nullen** (Zero).

Possible ZeroErr		
Proceed?	Yes	**No**

8. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Wert nahe der Fehlergrenze ist. Um das Ergebnis des Nullens zu akzeptieren wählen Sie **Yes**. Um das Nullen zu wiederholen, wählen Sie **No**. In Kapitel 15.0 werden HInweise zur Fehlersuche gegeben.

12.3 PROZEDUR - KALIBRIERUNG ÜBER DEN GESAMTEN MESSBEREICH

1. Positionieren Sie den Sensor im Prozess. Stellen Sie den Durchfluss auf den für den Sensor geforderten Wert ein. Informieren Sie sich im Handbuch des Sensors für Monochloramine.
2. Die Monochloraminkonzentration sollte nun ungefähr am Messbereichsende justiert werden. Warten Sie auf eine stabile Anzeige, bevor Sie die Kalibrierung durchführen.

Calibrate	Hold
Program	Display

3. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Chlorine	Temp

4. Wählen Sie **Chlor** (Chlorine) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
InProcess	Zero

5. Wählen Sie **Im Process** (InProcess). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Wait for
Stable reading

6. Die linke Anzeige erscheint für zwei Sekunden.

Stable?	1.00ppm
Press enter.	

7. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Die Zahl in der oberen Zeile beruht auf der zuletzt durchgeführten Kalibrierung und zeigt die Konzentration an Monochloraminen. Warten Sie eine stabile Anzeige ab und drücken Sie dann **ENTER**.

Take sample:
Press Enter

8. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Entnehmen Sie eine Prozessprobe und drücken Sie dann unmittelbar **ENTER**. Der Messumformer speichert den aktuellen Sensorstrom und die Temperatur. Diese beiden Werte werden dann später für die Kalibrierung benötigt.
9. Bestimmen Sie nun die Konzentration an Monochloraminen in der Prozessprobe.

Sample	1.00ppm
Cal.	**1**.00ppm

10. Benutzen Sie die Cursor-Tasten, um den Wert in der zweiten Zeile mit dem Ergebnis der Laboranalyse der Prozessprobe in Übereinstimmung zu bringen. Quittieren Sie mit der **ENTER**-Taste. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

Calibration
Error

11. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung **NICHT** erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nach dem Kalibrieren berechnete Empfindlichkeit (Sensorstrom dividiert durch die Konzentration) ist deutlich größer oder deutlich kleiner als die erwartete Empfindlichkeit. Der Messumformer kehrt automatisch zu Schritt 5 zurück. In Kapitel 15 erhalten Sie Hinweise zur Fehlersuche.

KAPITEL 13.0
KALIBRIERUNG - OZON

13.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Wie in Abbildung 13-1 dargestellt wird, liefert ein amperometrischer Sensor zur Messung von Ozon einen zur Konzentration des gelösten Ozons proportionalen Strom. Beim Nullen wird der Sensor einer ozonfreien Lösung ausgesetzt (Nullen des Sensors). Um die Empfindlichkeit des Sensors zu kalibrieren, wird dieser gegen ein Vergleichsgerät oder eine analysierte Prozessprobe eingestellt (Standardisierung).

Das Nullen des Ozonsensors ist notwendig, da dieser, auch wenn kein Ozon im Medium vorhanden ist, einen geringen Nullstrom erzeugt. Der Messumformer kompensiert diesen Nullstrom, indem während der Messung die Differenz aus dem Eingangsstrom und dem Nullstrom gebildet wird, bevor die weitere Umrechnung in die Konzentration an Ozon stattfindet. Neue Sensoren müssen immer am Nullpunkt kalibriert werden, bevor diese dann im Prozess eingesetzt werden. Wird die Elektrolytlösung und/oder die Membran eines Sensors erneuert, so ist ebenfalls eine Kalibrierung am Nullpunkt erfoderlich. Als ozonfreies Medium zur Kalibrierung des Nullpunktes eignen sich deionisiertes Wasser oder Leitungswasser, dass mindestens einige Stunden mit ozonfreier Luft in Kontakt gewesen ist.

Die Kalibrierung bzw. Standardisierung des Ozonsensors in einem Medium mit bekannter Ozonkonzentration ist notwendig, um exakt die Empfindlichkeit des Sensors zu beschreiben. Da kein stabiler Standard existiert, gegen den der Messkreis kalibriert werden könnte, erfolgt diese Kalibrierung oder Standardisierung mit Hilfe eines geeichten Vergleichsgerätes oder über eine im Labor analysierte Prozessprobe. Einige Hersteller bieten portable Testkits an, um die Konzentration an Ozon einer Prozessprobe vor Ort bestimmen zu können. Beachten Sie folgende Hinweise bei der Entnahme und der Bestimmung der Prozessprobe:

- Entnehmen Sie die Probe an einem Punkt, der sich möglichst in der Nähe des Sensors befindet. Bei der Probennahme sollte der Fluss des Prozessmediums zum Sensor nicht gestört werden. Entnehmen Sie die Probe also an einem Punkt nach der Installation des Sensors.
- Wässerige Lösungen mit Ozon sind nicht stabil. Bestimmen Sie den Ozongehalt unmittelbar nach der Entnahme der Prozessprobe.

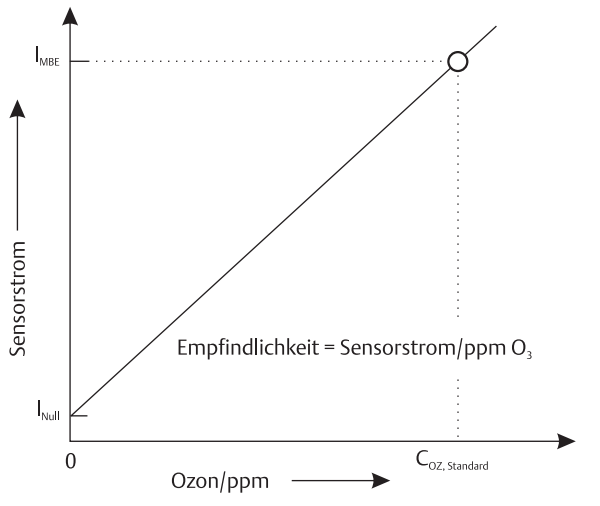


Abbildung 13-1 Sensorstrom als Funktion der Konzentration an Ozon

13.2 PROZEDUR - NULLEN DES SENSORS

Nachfolgende Schritte erläutern Ihnen nun die Vorgehensweise beim Nullen der Messung von Ozon.

1. Platzieren Sie den Sensor in einem Null-Standard (siehe dazu Abschnitt 13.1). Im Bereich der Membran dürfen sich keine Luftbläschen befinden. Zunächst ist ein schneller Abfall des Sensorstromes zu beobachten, der sich dann immer langsamer dem Nullstrom annähert. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Nullstrom** (Zero Current) zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigt Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

   Ein neuer Sensor bzw. ein Sensor bei dem die Elektrolytfüllung erneuert wurde, benötigt einige Stunden (manchmal eine ganze Nacht), um den minimalen Strom zu erreichen. STARTEN SIE KEINESFALLS DIE ROUTINE ZUM NULLEN DES SENSORS, BEVOR DIESER NICHT MINDESTENS 2 STUNDEN DER NULL-LÖSUNG AUSGESETZT WAR.

Calibrate	Hold
Program	Display

2. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Ozone	Temp

3. Wählen Sie **Ozon** (Ozone) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
InProcess	**Zero**

4. Wählen Sie **Nullen** (Zero). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Live	200nA
Zeroing	**Wait**

5. Die links dargestellte Anzeige erscheint. In der oberen Zeile erscheint der aktuelle Sensorstrom.

Live	0.000ppm
Sensor Zero Done	

6. Ist der gemessene Wert stabil, so erscheint die links dargestellte Anzeige. Das Nullen des Sensors wurde durchgeführt und der Messumformer hat den Nullstrom abgespeichert. Diese Anzeige bleibt solange erhalten, bis der Bediener die Tasten **MENU** und **EXIT** drückt.

Hinweis
Wird während der Prozedur des Nullens die Taste **ENTER** gedrückt, so wird der zum Zeitpunkt der Betätigung der **ENTER** Taste gemessene Sensorstrom als Nullstrom betrachtet. Wird der Sensor genullt, bevor der Sensorstrom einen konstanten Wert erreicht hat, so werden alle Konzentrationen mit dem falschen Nullstrom berechnet.

Sensor Zero Fail
Current too high

7. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte Nullstrom deutlich zu hoch ist. In Kapitel 15.0 werden Hinweise zur Fehlersuche gegeben. Um das Nullen zu wiederholen, drücken Sie **EXIT** und wählen Sie erneut **Nullen** (Zero).

Possible ZeroErr		
Proceed?	Yes	**No**

8. Diese Anzeige erscheint, wenn der beim Nullen ermittelte nahe der Fehlergrenze ist. Um das Ergebnis des Nullens zu akzeptieren wählen Sie **Yes**. Um das Nullen zu wiederholen, wählen Sie **No**. In Kapitel 15.0 werden HInweise zur Fehlersuche gegeben.

13.3 PROZEDUR - KALIBRIERUNG ÜBER DEN GESAMTEN MESSBEREICH

1. Positionieren Sie den Sensor im Prozess. Stellen Sie den Durchfluss auf den für den Sensor geforderten Wert ein. Informieren Sie sich im Handbuch des Sensors für Ozon.
2. Die Ozonkonzentration sollte nun ungefähr am Messbereichsende justiert werden. Warten Sie auf eine stabile Anzeige, bevor Sie die Kalibrierung durchführen.

Calibrate	Hold
Program	Display

3. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
Ozone	Temp

4. Wählen Sie **Ozon** (Ozone) und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	
InProcess	Zero

5. Wählen Sie **Im Process** (InProcess). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Wait for
Stable reading

6. Die linke Anzeige erscheint für zwei Sekunden.

Stable?	1.00ppm
Press enter.	

7. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Die Zahl in der oberen Zeile beruht auf der zuletzt durchgeführten Kalibrierung und zeigt die Konzentration an Ozon. Warten Sie eine stabile Anzeige ab und drücken Sie dann **ENTER**.

Take sample:
Press Enter

8. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Entnehmen Sie eine Prozessprobe und drücken Sie dann unmittelbar **ENTER**. Der Messumformer speichert den aktuellen Sensorstrom und die Temperatur. Diese beiden Werte werden dann später für die Kalibrierung benötigt.
9. Bestimmen Sie nun die Konzentration an Ozon in der Prozessprobe.

Sample	1.00ppm
Cal.	**1**.00ppm

10. Benutzen Sie die Cursor-Tasten, um den Wert in der zweiten Zeile mit dem Ergebnis der Laboranalyse der Prozessprobe in Übereinstimmung zu bringen. Quittieren Sie mit der **ENTER**-Taste. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

Calibration
Error

11. Die linke Anzeige erscheint, wenn die Kalibrierung **NICHT** erfolgreich abgeschlossen wurde. Die nach dem Kalibrieren berechnete Empfindlichkeit (Sensorstrom dividiert durch die Konzentration) ist deutlich größer oder deutlich kleiner als die erwartete Empfindlichkeit. Der Messumformer kehrt automatisch zu Schritt 5 zurück. In Kapitel 15 erhalten Sie Hinweise zur Fehlersuche.

KAPITEL 14.0
KALIBRIERUNG - pH-WERT

14.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Ein pH-Sensor muss vor dem Gebrauch kalibriert werden. Eine Kalibrierung in regelmäßigen Abständen ist ebenfalls notwendig, um die Messgenauigkeit sowie die Funktionsfähigkeit des pH-Sensors zu verifizieren.

Eine pH-Messzelle kann simplifiziert als eine Batterie mit einem sehr hohen Innenwiderstand betrachtet werden. Die Spannung, die durch die pH-Messzelle erzeugt wird, hängt vom pH-Wert des Prozessmediums ab. Der Messverstärker, in diesem Fall der Messumformer Xmt-A, verfügt über einen hohen Eingangswiderstand, um das hochohmige Signal des pH-Sensors überhaupt messen und verarbeiten zu können. Aus der Spannung der pH-Messzelle, der Temperatur des Prozessmediums und über einen Umrechnungsfaktor (Nernstgleichung) wird der pH-Wert ermittelt. Der aktuelle Umrechnungsfaktor hängt neben der Temperatur von der Empfindlichkeit der pH-sensitiven Glasmembran ab. Mit Alterung der pH-sensitiven Glasmembran nimmt die Empfindlichkeit gegenüber dem pH-Wert ab. Die Kalibrierung von pH-Elektroden erfolgt mit Pufferlösungen, die sich bei konstanter Temperatur durch einen stabilen pH-Wert auszeichnen.

Die Kalibrierung erfolgt mit zwei Puffern bekannten pH-Wertes durch eine sogenannte Zweipunkt-Kalibrierung, die sowohl automatisch wie auch manuell ausgeführt werden kann.

Bei der automatischen Zweipunkt-Kalibrierung mit Pufferlösungen erkennt der Analysator automatisch die Pufferwerte und berücksicht auch deren Temperaturabhängigkeit. Die untere Tabelle listet diejenigen Standardpuffer auf, die im Messumformer Xmt-A mit der zugehörigen Temperaturabhängigkeit gespeichert sind. Der Messumformer Xmt-A erkennt auch eine Reihe technischer Pufferlösungen (Merck, Ingold, DIN 19267).

Während der Kalibrierung wird auch die Drift sowie das Rauschen der Sensorsignales gemessen. Es wird erst ein Kalibrierwert akzeptiert, wenn das Signal vom Sensor tatsächlich stabil ist. In Kapitel 7 werden die Stabilitätskriterien beschrieben. Bei der manuellen Kalibrierung wird auch auf die Stabilität des Sensorsignales geachtet. Es fehlt jedoch die automatische Erkennung des Pufferwertes. Diese muss manuell eingegeben werden. Nach Abschluss der Kalibrierung hat der Analysator den Slope (Empfindlichkeit oder Steilheit) sowie den Offset des pH-Sensors neu berechnet (siehe Abbildung 14-1). Unter Diagnose können sowohl Slope als auch Offset eingesehen werden.

Der Messkreis kann auch standardisiert werden. Hierbei wird die kontinuierliche pH-Messung mittels eines Handmessgerätes eingestellt. Diese Art der Kalibrierung wird auch Einpunkt-Kalibrierung genannt.

pH @ 25 °C	Welcher Standard?
1,68	NIST, DIN 19266, JSI 8802, BSI (1)
3,56	NIST, BSI
3,78	NIST
4,01	NIST, DIN 19266, JSI 8802, BSI
6,86	NIST, DIN 19266, JSI 8802, BSI
7,00	(2)
7,41	NIST
9,18	NIST, DIN 19266, JSI 8802, BSI
10,01	NIST, JSI 8802, BSI
12,45	NIST, DIN 19266

(1) NIST ist das National Institute of Standards, DIN das Deutsches Institut für Normung, JSI das Japan Standards Institute und BSI das British Standards Institute.

(2) pH 7 Puffer ist kein Standardpuffer, wird jedoch in den Vereinigten Staaten gern verwendet.

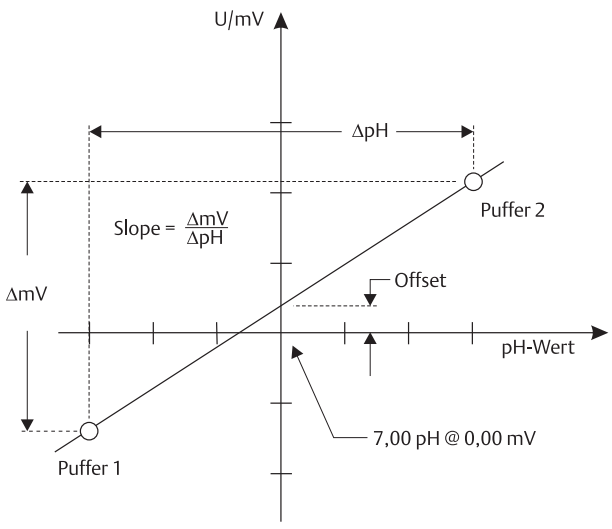


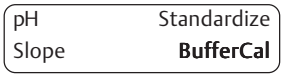
Abbildung 14-1 Slope und Offset

14.2 PROZEDUR - AUTOMATISCHE KALIBRIERUNG

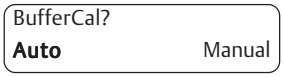
1. Die Pufferlösungen sollten ungefähr den pH-Wert einschliessen, der gemessen werden soll.
2. Bauen Sie den pH-Sensor aus dem Prozess aus. Spülen Sie den pH-Sensor mit Wasser ab und stellen Sie ihn in die erste Pufferlösung. Warten Sie einen Augenblick, bis sich die Temperaturanzeige der pH-Messung stabilisiert hat.

3. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

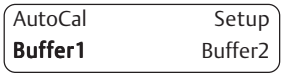
4. Wählen Sie **pH** und quittieren Sie mit **ENTER**.



5. Wählen Sie **Pufferkalibrierung** (BufferCal). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.



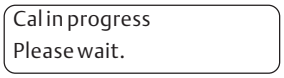
6. Wählen Sie **Auto**. Quittieren Sie mit der Taste **ENTER**.



7. Um mit der Kalibrierung zu beginnen, wählen Sie **Puffer 1** (Buffer1). Gehen Sie nun über zu Schritt 8. Um die Stabilitätskriterien zu ändern, wählen Sie **Setup** und gehen Sie zu Schritt 19.
8. Spülen Sie den pH-Sensor mit Wasser ab und stellen Sie diesen in die erste Pufferlösung. Die Glas- und Referenzelektrode müssen vollständig in die Pufferlösung eintauchen. Schwenken Sie den Sensor einige Male in der Pufferlösung.

9. Die links dargestellte Anzeige erscheint. **Wait** blinkt solange, bis die Anzeige stabil ist. Die Werkseinstellungen für die Stabilitätskriterien sind ΔpH von <0,02 über eine Zeitspanne von 10 Sekunden. Wie diese Einstellungen geändert werden können, erfahren Sie in Schritt 19. Wenn die Anzeige stabil ist, erscheint automatisch die links von Schritt 10 dargestellte Anzeige.

10. In der oberen Zeile wird der aktuell ermittelte Messwert dargestellt. Der Messumformer hat auch den Pufferwert erkannt und zeigt den nominalen Pufferwert (bei 25 °C) in der unteren Zeile an. Ist der angezeigte Pufferwert nicht korrekt, so drücke Sie die Cursortasten ▼ und ▲ solange, bis der richtige Pufferwert angezeigt wird. Der nominale Wert ändert sich zum Beispiel von 7,01 auf 6,86 pH. Quittieren Sie mit der Taste **ENTER**.



11. Die links dargestellte Anzeige erscheint für einen Moment.

12. Die links dargestellte Anzeige erscheint. Nehmen Sie den Sensor nun aus der ersten Pufferlösung, spülen Sie den Sensor mit destilliertem Wasser ab und stellen Sie den Sensor in die zweite Pufferlösung. Achten Sie darauf, dass sich an der Referenz- und Glaselektrode keine Luftblasen befinden und der Sensor ausreichend in die Pufferlösung eintaucht. Schwenken Sie den Sensor einige Male in der Pufferlösung. Wählen Sie **Puffer 2** (Buffer2).

13. Die links dargestellte Anzeige erscheint. **Wait** blinkt solange, bis die Anzeige stabil ist. Wenn die Anzeige stabil ist, erscheint automatisch die links von Schritt 14 dargestellte Anzeige.

Live	10.00pH
AutoBuf2	**10.01pH**

14. In der oberen Zeile wird der aktuell ermittelte Messwert dargestellt. Der Messumformer hat auch den Pufferwert erkannt und zeigt den nominalen Pufferwert (bei 25 °C) in der unteren Zeile an. Ist der angezeigte Pufferwert nicht korrekt, so drücken Sie die Cursortasten ▼ und ▲ solange, bis der richtige Pufferwert angezeigt wird. Der nominale Wert ändert sich zum Beispiel von 7,01 auf 6,86 pH. Quittieren Sie mit der Taste **ENTER**.

Cal in progress
Please wait.

15. Die links dargestellte Anzeige erscheint für einen Moment.

Offset	0mV
Slope	59.16 25°C

16. Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, zeigt der Messumformer den Offset und den Slope (bei 25°C). Die Anzeige springt dann auf die von Schritt 6 zurück.

Calibration
Error

17. Befindet sich die Empfindlichkeit (Slope) außerhalb des zulässigen Bereiches (kleiner 45 mV/pH oder größer 60 mV/pH) oder der Offset übersteigt den unter Abschnitt 7.4 programmierten Wert, so erscheint eine Fehlermeldung auf der Anzeige. Die Anzeige springt dann auf die von Schritt 6 zurück.
18. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.
19. Haben Sie bei Schritt 7 **Setup** gewählt, so erscheint das Menü **Pufferstabilisierung** (Buffer Stabilize). Der Messumformer nimmt die Kalibrierung erst an, wenn die Stabilitätskriterien eingehalten werden. Die Werkseinstellungen für die Stabilitätskriterien sind ΔpH von <0,02 über eine Zeitspanne von 10 Sekunden. Um diese Parameter zu ändern, führen Sie folgende Anweisungen aus:

Buffer Stabilize	
Time:	**1**0sec

    a. Geben Sie die gewünschte Stabilisierungszeit ein und quittieren Sie mit **ENTER**.

Restart Time if	
Change	> **0**.02ppm

    b. Programmieren Sie den zulässigen Wert ΔpH, um den sich der pH-Wert während der Stabilisierungsphase (Schritt 19a) ändern darf. Quittieren Sie Ihre Eingabe mit **ENTER**.

20. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

14.3 PROZEDUR - MANUELLE KALIBRIERUNG

1. Die Pufferlösungen sollten ungefähr den pH-Wert einschliessen, der gemessen werden soll.
2. Bauen Sie den pH-Sensor aus dem Prozess aus. Spülen Sie den pH-Sensor mit Wasser ab und stellen Sie ihn in die erste Pufferlösung. Warten Sie einen Augenblick, bis sich die Temperaturanzeige der pH-Messung stabilisiert hat.

Calibrate	Hold
Program	Display

3. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	**pH**
Chlorine	Temp

4. Wählen Sie **pH** und quittieren Sie mit **ENTER**.

pH	Standardize
Slope	**BufferCal**

5. Wählen Sie **Pufferkalibrierung** (BufferCal). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

BufferCal?
Auto **Manual**

6. Wählen Sie **Manual**. Quittieren Sie mit der Taste **ENTER**.

ManualCal?
Buffer1 Buffer2

7. Um mit der Kalibrierung zu beginnen, wählen Sie **Puffer 1** (Buffer1).

8. Spülen Sie den pH-Sensor mit Wasser ab und stellen Sie diesen in die erste Pufferlösung. Die Glas- und Referenzelektrode müssen vollständig in die Pufferlösung eintauchen. Schwenken Sie den Sensor einige Male in der Pufferlösung.

Live	7.00pH
Buf1	**0**7.00pH

9. In der oberen Zeile wird der aktuell ermittelte Messwert dargestellt. Warten Sie, bis der Messwert stabil ist. Verwenden Sie die Cursortasten ▼ und ▲, um den Wert in der unteren Zeile solange zu ändern, bis dieser mit dem pH-Wert der verwendeten Pufferlösung übereinstimmt. Achten Sie darauf, dass Sie den pH-Wert eingeben, der bei der jeweiligen Temperatur der Pufferlösung resultiert. Quittieren Sie mit der Taste **ENTER**.

ManualCal?
Buffer1 **Buffer2**

10. Nehmen Sie den Sensor nun aus der ersten Pufferlösung, spülen Sie den Sensor mit destilliertem Wasser ab und stellen Sie den Sensor in die zweite Pufferlösung. Achten Sie darauf, dass sich an der Referenz- und Glaselektrode keine Luftblasen befinden und der Sensor ausreichend in die Pufferlösung eintaucht. Schwenken Sie den Sensor einige Male in der Pufferlösung. Wählen Sie **Puffer 2** (Buffer2).

Live	10.00pH
Buf1	**1**0.00pH

11. In der oberen Zeile wird der aktuell ermittelte Messwert dargestellt. Warten Sie, bis der Messwert stabil ist. Verwenden Sie die Cursortasten ▼ und ▲, um den Wert in der unteren Zeile solange zu ändern, bis dieser mit dem pH-Wert der verwendeten Pufferlösung übereinstimmt. Achten Sie darauf, dass Sie den pH-Wert eingeben, der bei der jeweiligen Temperatur der Pufferlösung resultiert. Quittieren Sie mit der Taste **ENTER**.

Cal in progress
Please wait.

12. Die links dargestellte Anzeige erscheint für einen Moment.

Offset	0mV
Slope	59.16 25°C

13. Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, zeigt der Messumformer den Offset und den Slope (bei 25°C). Die Anzeige springt dann auf die von Schritt 6 zurück.

Calibration
Error

14. Befindet sich die Empfindlichkeit (Slope) außerhalb des zulässigen Bereiches (kleiner 45 mV/pH oder größer 60 mV/pH) oder der Offset übersteigt den unter Abschnitt 7.4 programmierten Wert, so erscheint eine Fehlermeldung auf der Anzeige. Die Anzeige springt dann auf die von Schritt 6 zurück.
15. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

14.4 PROZEDUR - STANDARDISIERUNG

1. Die Einstellungen zur pH-Messung am Messumformer Xmt-Akönnen so verändert werden, dass exakt der Messwert eines externen Handmessgerätes übernommen wird. Diese Art der Kalibrierung wird Standardisierung oder auch Einpunkt-Kalibrierung genannt.
2. Der Anwender gibt den durch das externe, geeichte Messgerät bestimmten pH-Wert in den Speicher des Messumformers Xmt-A ein. Der Messumformer ändert nach der Eingabe des Standardwertes die eigene Anzeige auf den eingegebenen pH-Wert. Der Xmt-A errechnet die Differenz zwischen den pH-Werten (pH) und formt diese in eine Spannungsdifferenz V um. Die Spannungsdifferenz ΔV berechnet sich nach der Formel: $\Delta V = [0{,}1984 (\vartheta + 273{,}14)]$ pH, wobei die Temperatur in °C dargestellt wird. Die Spannungsdifferenz, auch Referenzausgleich genannt, wird dann bei den nachfolgenden Messungen zum gemessenen Spannungssignal addiert, bevor die Spannung in einen pH-Wert umgerechnet wird.
3. Installieren Sie den Sensor im Prozessmedium.
4. Ist die Anzeige des Messwertes stabil, so bestimmen Sie mit dem kalibrierten, diskontinuierlichen Handmessgerät den pH-Wert des Prozessmediums.
5. Nehmen Sie also eine Probe und messen Sie möglichst bei der Temperatur des Prozesses den pH-Wert der Probe, da sich dieser mit verändernder Temperatur ebenfalls verändern kann.
6. Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen ist es besser, den pH-Wert in einer kontinuierlich abfließenden Probe aus dem Prozess zu bestimmen, wobei der Punkt der Probenahme nicht zu weit entfernt von dem der kontinuierlichen Messung sein sollte.

Calibrate	Hold
Program	Display

7. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	**pH**
Chlorine	Temp

8. Wählen Sie **pH** und quittieren Sie mit **ENTER**.

pH	**Standardize**
Slope	BufferCal

9. Wählen Sie **Standardisieren** (Standardize). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Live	7.00pH
Cal	**0**7.01pH

10. In der oberen Zeile wir der aktuell ermittelte Messwert dargestellt. Warten Sie, bis der Messwert stabil ist. Verwenden Sie die Cursortasten ▼ und ▲, um den Wert in der unteren Zeile solange zu ändern, bis dieser mit dem pH-Wert der Vergleichsmessung übereinstimmt.

Calibration
Error

11. Die links dargestellte Anzeige erscheint, wenn der eingegebene pH-Wert größer als 14.00 ist oder wenn die durch den Messumformer berechnete Offsetspannung während der Standardisierung den programmierten Grenzwert überschreitet. Der Messumformer kehrt automatisch zu Schritt 10 zurück. Wiederholen Sie die Standardisierung. Anweisungen zur Änderung des Referenzoffsets (Werkseinstellung = 60 mV) finden Sie in Abschnitt 7.4.
12. Wurde die Eingabe akzeptiert, so kehrt der Messumformer zu Schritt 9 zurück.
13. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

14.5 PROZEDUR - EINGABE EINER BEKANNTEN EMPFINDLICHKEIT

1. Ist die Empfindlichkeit/Steilheit der Elektrode (Slope) bekannt, so kann diese auch direkt in den Messumformer Xmt-A eingegeben werden. Der Slope muss als Slope bei 25 °C eingegeben werden. Um den Slope bei der Temperatur ϑ_X für 25 °C zu berechnen, verwenden Sie bitte nachfolgende Formel:

   Slope (25 °C) = Slope bei ϑ_X °C $\frac{298}{\vartheta_X + 273}$

   Die manuelle Änderung des Slopes überschreibt den vorhergehenden Wert, auch wenn dieser bei einer Pufferkalibrierung ermittelt wurde.

Calibrate	Hold
Program	Display

2. Durch Drücken der Taste **MENU** gelangen Sie direkt in das Hauptmenü. Wählen Sie hier **Calibrate** und quittieren Sie mit **ENTER**.

Cal?	**pH**
Chlorine	Temp

3. Wählen Sie **pH** und quittieren Sie mit **ENTER**.

pH	Standardize
Slope	BufferCal

4. Wählen Sie **Empfindlichkeit** (Slope). Drücken Sie nun die Taste **ENTER**.

Changing slope
overrides bufcal.

5. Die links dargestellte Anzeige erscheint für einen Moment.

pH Slope 25°C?
59.16mV/pH

6. Ändern Sie nun die Empfindlichkeit auf den gewünschten Wert. Quittieren Sie mit **ENTER**.

Invalid Input!	
Min:	45.00mV/pH

7. Der Slope muss sich zwischen 45 und 60 mV/pH bewegen. Wenn sich der Wert außerhalb dieses Bereiches befindet, erscheint die links dargestellte Anzeige.

8. Wurde die Eingabe akzeptiert, so kehrt der Messumformer zu Schritt 9 zurück.

9. Um zur Prozessanzeige zurückzukehren, drücken Sie **MENU** und dann **EXIT**.

KAPITEL 15.0
FEHLERSUCHE

15.1 ÜBERBLICK

Der Messumformer Xmt-A verfügt über zahlreiche Diagnosefunktionen, die den Anwender bei der Fehlersuche und Fehlerbehandlung unterstützen. Generell wird zwischen Warn- (**warn**)und Fehlermeldungen (**fault**) unterschieden.

Eine Fehlermeldung (**fault**) teilt dem Anwender mit, dass die Messung wahrscheinlich fehlerbehaftet ist und man dieser nicht vertrauen kann. Eine Fehlermeldung kann auch bedeuten, dass der Messumformer ausgefallen ist. Fehler müssen unmittelbar beseitigt werden. Beim Vorliegen einer Fehlermeldung geht der Analogwert auf 22.00 mA (Werkseinstellung) oder den Wert, der entsprechend Abschnitt 7.3 programmiert wurde. Der Messumformer kann jedoch auch so programmiert werden, dass der Analogwert weiterhin den aktuellen (vielleicht falschen) Messwert repräsentiert.

Eine Warnmeldung (**warn**) macht den Anwender darauf aufmerksam, dass ein kritischer Geräte- oder Prozesszustand bestehen könnte bzw. dieser in nächster Zeit auftreten wird.

In Abschnitt 15.2 werden mögliche Fehler- und Warnmeldungen in einer Tabelle dargestellt sowie Maßnahmen zu deren Behebung erläutert.

Der Xmt-A-HT zeigt auch Fehler- oder Warnmeldungen, wenn die Kalibrierung fehlerhaft war. In den weiteren Abschnitten erhalten Sie eine detailierte Unterstützung zur Fehlererkennung und deren Behebung.

Messmethode	Abschnitt
Temperatur	15.3
Gelöster Sauerstoff	15.4
Freies Chlor	15.5
Gesamtchlor	15.6
Monochloramine	15.7
Ozon	15.8
pH	15.9

Fehler, die nicht unmittelbar mit der Messmethode in Verbindung gebracht werden können, werden in Abschnitt 15.10 diskutiert

Hinweis

Eine große Zahl an Informationsanzeigen ist für die Fehlersuche verfügbar. Die nützlichsten davon sind der Eingangsstrom vom Sensor, die Empfindlichkeit sowie der Nullstrom der letzten Kalibierung. Im Falle der pH-Messung (verfügbar nur für freies Chlor) stehen außerdem der Slope des pH-Sensors in mV/pH, der Referenzoffset in mV sowie die Impedanz der Glaselektrode in MW für die Fehlersuche zur Verfügung. Drücken Sie ausgehend von der Prozessanzeige solange die Cursor-Taste ▼, bis die gewünschte Anzeige erscheint.

15.2 FEHLERSUCHE BEI ANZEIGE EINER FEHLER- ODER WARNMELDUNG

Fehlermeldungen	Bedeutung	Abschnitt
RTD Open	Temperaturmesskreis ist offen	15.2.1
RTD W Overrange	Widerstand des Thermometers ist außerhalb der Bereiche für ein Pt100 oder 22kNTC	15.2.1
Broken pH Glass	pH-sensitive Membran der Glaselektrode ist gebrochen	15.2.2
pH Glass Z High	Glasimpedanz ist größer als der programmierte Grenzwert	15.2.2
ADC Read Error	A/D-Wandler defekt	15.2.3

Warnungen	Bedeutung	Abschnitt
PV > Display Limit	Prozessvariable ist größer als der zulässige Anzeigewert	15.2.4
Sensor Curr High	Sensoreingangsstrom übersteigt 210 µA	15.2.4
Sensor Curr Low	Sensoreingangsstrom weist einen hohen negativen Wert auf	15.2.4
Need Zero Cal	Sensor muss erneut genullt werden, errechnete Konzentration ist zu negativ	15.2.5
pH mV Too High	mV Signal vom Sensor ist zu groß	15.2.6
No pH Soln GND	Der Anschluss des Lösungspotenzials ist offen	15.2.7
Temperature High	Temperaturanzeige übersteigt 150°C	15.2.1
Temperature Low	Temperaturanzeige ist kleiner -15°C	15.2.1
Sense Line Open	Die Ader Sense ist nicht angeschlossen	15.2.8
Need Factory Cal	Messumformer benötigt eine Werkskalibrierung	15.2.9
Ground 10% Off	Schlechte Erdung	15.2.10
EE Buffer Overflow	EEPROM Pufferüberlauf	15.2.11
EE Chksum Error	EEPROM Checksummenfehler	15.2.12
EE Write Error	EEPROM Schreibfehler	15.2.13

15.2.1 RTD OFFEN, RTD AUS BEREICH, TEMPERATUR ZU HOCH, ZU NIEDRIG

Die Fehlermeldungen **RTD Open, RTD W Overrange** sowie die Warnmeldungen **Temperatur High, Temperature Low** - bedeuten, dass das Widerstandsthermometer (oder der Thermistor im Falle der Sensoren Hx438 und GX448) entweder offen oder kurzgeschlossen ist bzw. ein Problem mit dem Anschluss vorliegt.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
2. Lösen Sie die elektrischen Verbindungen an den Anschlüssen RTD IN, RTD SENSE und RTD RETURN oder die Thermistoranschlüsse am Messumformer. Notieren Sie die Farben der Anschlußdrähte. Messen Sie den Widerstand zwischen den Anschlüssen RTD IN und RETURN. Im Falle eines Thermistors messen Sie den Widerstand zwischen den beiden Anschlussdrähten. Der gemessene Widerstand sollte mit demjenigen in der Tabelle in Abschnitt 15.14.2 übereinstimmen. Sind das Widerstandsthermometer oder der Thermistor offen bzw. kurzgeschlossen, so ersetzen Sie den Sensor. Zwischenzeitlich können Sie auch die manuelle Temperaturkorrektur verwenden.
3. Bei Sauerstoffmessungen mit den Sensoren HX438 oder Gx448 bzw. anderen dampfsterilisierbaren Sensoren mit Thermistoren 22k NTC erscheint die Fehlermeldung **Temperature High** auch dann im Display, wenn der Messumformer nicht richtig konfiguriert wurde. Einzelheiten dazu finden Sie in Kapitel 7, Abschnitt 7.4.

15.2.2 PH-SENSITIVE MEMBRAN GEBROCHEN ODER GLASIMPEDANZ ZU HOCH

Erscheinen die Fehlermeldungen **Broken pH Glass** oder **pH Glass Z High** auf der Anzeige, so befindet sich die Impedanz der Glaselektrode außerhalb der programmierten Grenzwerte. Um sich die Glasimpedanz anzeigen zu lassen, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die gewünschte Anzeige erscheint. Der werksseitig eingestellte untere Grenzwert für die Impedanz der Glasmembran liegt bei 10 MΩ. Als oberer Grenzwert für die Impedanz der Glaselektrode haben sich 1000 MΩ bewährt. Eine zu niedrige Impedanz ist ein Zeichen für eine mechanische Zerstörung der Glaselektrode. Eine zu große Impedanz der Glaselektrode ist ein Zeichen für Alterung und dafür, dass sich die Betriebszeit der Elektrode ihrem Ende nähert. Eine hohe Impedanz kann auch ein Anzeichen dafür sein, dass der Sensor nicht in das Prozessmedium eintaucht.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
2. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor tatsächlich in das Prozessmedium eintaucht.
3. Prüfen Sie bitte, ob der Softwareschalter hinsichtlich der Lage des Vorverstärkers richtig eingestellt wurde. Einzelheiten dazu finden Sie in Kapitel 7, Abschnitt 7.4
4. Prüfen Sie die Ansprechzeit des Sensors in Pufferlösungen. Sollte sich der Sensor kalibrieren lassen, so ist der Sensor in Ordnung. Um die Meldung **Broken pH Glass** oder **pH Glass Z High** zu unterdrücken, programmieren Sie die Grenzwerte neu. Lässt sich der Sensor nicht kalibrieren, so muss dieser ausgewechselt werden.

15.2.3 A/D-WANDLER DEFEKT

Die Fehlermeldung **ADC Read Error** bedeutet, dass der AD-Wandler nur fehlerhaft funktioniert.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird. Sehen Sie dazu auch Kapitel 3.1.
2. Lösen Sie die Verbindung des Sensors zum Messumformer und simulieren Sie die Temperatur sowie das Eingangssignal vom Sensor.

Simulieren von	Abschnitt
Gelöstem Sauerstoff	15.11
Ozon, Chlor, Monochloramine	15.12
pH	15.13
Temperatur	15.14

3. Wenn der Messumformer nicht auf die simulierten Signale reagiert, so wenden Sie sich bitte an Emerson Process Management bzw. einen unserer Repräsentanten.

15.2.4 ROZESSVARIABLE IST GRÖSSER ALS DER ZULÄSSIGE ANZEIGEWERT

Die Warnmeldung **PV > Display Limit** erscheint, wenn der Sensorstrom zu groß ist (größer als 210 µA) oder der Sensorstrom einen hohen negativen Wert aufweist. Meistens treten ein zu großer oder negativer Sensorstrom dann auf, wenn der Sensor falsch angeschlossen wurde oder dieser tatsächlich defekt ist. Gelegentlich tritt diese Fehlermeldung auch auf, wenn ein neuer Sensor zum ersten Mal eingesetzt wird

1. Überprüfen Sie die Verdrahtung zwischen Sensor und Messumformer. Achten Sie auch auf die Verbindungen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern diese Verwendung findet. Schenken Sie den Anschlüssen für die Anode und Kathode besondere Beachtung.
2. Überprüfen Sie, ob der Messumformer auf die richtige Messmethode eingestellt wurde (siehe Abschnitt 7.4). Neben anderen Parametern wird dadurch zum Beispiel die Polarisationsspannung beeinflusst, die wesentlichen Einfluss auf die Messung hat und bei falscher Einstellung zu einem negativen Sensorstrom führen kann.
3. Wird der Sensor zum ersten Mal eingesetzt, so stellen Sie den Sensor in eine Nulllösung und beobachten Sie den Sensorstrom. Dieser sollte sich schnell dem Nullpunkt nähern. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Nullstrom** (Zero Cureent) anzeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigte Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt.
4. Ersetzen Sie die Sensormembran, die Elektrolytlösung und säubern Sie die Kathode, sofern erforderlich. Details finden Sie in der Betriebsanleitung des Sensors.
5. Ersetzen Sie den Sensor.

15.2.5 SENSOR MUSS ERNEUT GENULLT WERDEN, ERRECHNETE KONZENTRATION IST ZU NEGATIV

Die Warnmeldung **Need Zero Cal** bedeutet, dass die Konzentration der zu analysierenden Spezie einen großen negativen Wert aufweist.

1. Prüfen Sie den Nullstrom und den momentan angezeigten Sensorstrom. Um den Nullstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Nullstrom** (Zero Current) zeigt. Um den Sensorstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Eingangsstrom** (Input Current) zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigte Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt.
2. Wechseln Sie in den entsprechenden Abschnitt dieses Handbuches, der die Kalibrierung des Sensors beschreibt. Positionieren Sie den Sensor in der Nulllösung. Prüfen Sie, ob sich der Sensorstrom in der Nähe von Null bewegt. Manchmal kann es sehr lange dauern, bis der Sensor einen stabilen Nullpunkt erreicht hat (Es empfiehlt sich, den Sensor in solchen Fällen die Nacht über in der Nulllösung zu belassen).

15.2.6 MV SIGNAL VOM SENSOR IST ZU GROß

Die Warnmeldung **pHmV Too High** bedeutet, dass der Absolutwert der Eingangsspannung vom pH-Sensor zu groß ist und sich außerhalb von ±2.100 mV befindet.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
2. Prüfen Sie, ob der pH-Sensor komplett in den Prozess eintaucht.
3. Überprüfen Sie den pH-Sensor hinsichtlich Verschmutzung. Ist der Sensor verschmutzt, reinigen Sie diesen. Details zur Reinigungsprozedur finden Sie im Handbuch bzw. im Instruktionsblatt des Sensors.

15.2.7 DER ANSCHLUSS DES LÖSUNGSPOTENZIALS IST OFFEN (NO PH SOLN GND)

Im Messumformer Xmt-A ist das neutrale Lösungspotenzial (Soln GND) mit der Geräteerde verbunden. Normalerweise, mit einer Ausnahme, wenn der pH-Sensor über ein Lösungspotenzial verfügt, wird der Referenzanschluss über einen Jumper mit der Anschlussklemme für das Lösungspotenzial verbunden. WIE AUCH IMMER, WENN DER pH-SENSOR ZUSAMMEN MIT EINEM SENSOR FÜR FREIES CHLOR VERWENDET WIRD, DARF DIESE VERBINDUNG NICHT HERGESTELLT WERDEN.

15.2.8 DIE ADER SENSE IST NICHT ANGESCHLOSSEN (SENSE LINE OPEN)

Die meisten Sensoren von Rosemount Analytical verwenden ein Pt 100 oder Pt 1000 in Dreileiter-Ausführung (siehe dazu Abbildung 15-4). Die Anschlussdrähte RTD In und Return verbinden das Widerstandsthermometer mit dem Messkreis im Messumformer. Der dritte Draht, genannt SENSE, ist mit dem Draht RETURN verbunden. Der Draht SENSE erlaubt es dem Messumformer, Korrekturen über den Widerstand der Anschlussdrähte durchzuführen. Dies ist besonders wichtig bei Änderungen der Umgebungstemperatur.

1. Prüfen Sie alle Anschlüsse, einschliesslich derjenigen in einer externen Anschlussklemmenbox, sofern eine solche Box verwendet wird.
2. Lösen Sie die Anschlüsse RTD SENSE und RTD RETURN. Messen Sie den Widerstand zwischen den Anschlüssen. Er sollte kleiner als 5 Ω sein. Ist der Widerstand größer, so ersetzen Sie den Sensor möglichst bald.
3. Der Messumformer kann mit offenem Anschluss SENSE arbeiten. Allerdings ist die Messung dann weniger genau als mit funktionierendem Anschluss SENSE. Wird der Sensor aber bei konstanter Umgebungstemperatur betrieben, so kann durch eine Kalibrierung der Einfluss des Widerstandes der Zuleitungen eleminiert werden. Fehler durch eine Änderung der Umgebungstemperatur können nicht eleminiert werden Verbinden Sie den Anschluss RTD SENSE über einen Jumper mit dem Anschluss RTD RETURN, um die Fehlermeldung verschwinden zu lassen.

15.2.9 MESSUMFORMER BENÖTIGT EINE WERKSKALIBRIERUNG (NEED FACTORY CAL)

Die Warnmeldung **Need Factory Cal** zeigt an, dass der Messumformer erneut einer Werkskalibrierung bedarf. Setzen Sie sich mit Emerson Process Management in Verbindung.

15.2.10 SCHLECHTE ERDUNG (GROUND 10% OFF)

Die Warnmeldung **Ground 10% Off** indiziert Probleme mit der Elektronik. Setzen Sie sich mit Emerson Process Management in Verbindung.

15.2.11 EEPROM PUFFERÜBERLAUF (EE BUFFER OVERFLOW)

Die Warnmeldung **EE BUFFER OVERFLOW** bedeutet, dass die Software versucht hat, zu viele Hintergrundvariablen auf einmal zu ändern. Schalten Sie für 30 Sekunden die Speisespannung ab. Sollte diese Warnmeldung nach dem Wiedereinschalten nicht verschwinden, so setzen Sie sich bitte mit Emerson Process Management in Verbindung.

15.2.12 EEPROM CHECKSUMMENFEHLER (EE CHKSUM ERROR)

Die Warnmeldung **EE CHKSUM ERROR** bedeutet, dass einen Softwareeinstellung sich ohne erkennbaren Grund geändert hat. Es ist möglich, dass das EEPROM defekt ist. Setzen Sie sich bitte mit Emerson Process Management in Verbindung.

15.2.13 EEPROM SCHREIBFEHLER (EE WRITE ERROR)

Die Warnmeldung **EE WRITE ERROR** bedeutet, dass wenigstens ein Byte im EEPROM fehlerhaft geschrieben wurde. Versuchen Sie, die Daten nochmal einzugeben. Sollte diese Warnmeldung bestehen bleiben, so setzen Sie sich bitte mit Emerson Process Management in Verbindung.

15.3 FEHLERSUCHE, WENN KEINE FEHLER- ODER WARNMELDUNG ANGEZEIGT WIRD - TEMPERATUR

15.3.1 Die durch ein Standardmessgerät bestimmte Temperatur weicht um mehr als ein °C von der des Messumformers ab.

1. Stimmt die Genauigkeit des Standardwiderstandsthermometers oder die des Thermistors? In Glas eingeschmolzene, zum allgemeinen Gebrauch bestimmte Widerstandsthermometer, besonders solche, die schon häufig eingesetzt wurden, weisen oft erstaunlich große Fehler auf.
2. Taucht das im Sensor befindliche Widerstandsthermometer komplett in das Medium ein?
3. Wurde das Vergleichsthermometer exakt in das Prozessmedium eingetaucht?

15.4 FEHLERSUCHE, WENN KEINE FEHLER- ODER WARNMELDUNG ANGEZEIGT WIRD - SAUERSTOFF

Problem	Abschnitt
Nullstrom ist viel größer als der Wert nach Abschnitt 7.2	15.4.1
Fehler- oder Warnmeldung während des Nullens des Sensors (Nullstrom ist zu groß)	15.4.1
Anzeige bzw. Messwert sind beim Nullen nicht stabil	16.4.2
Sensor kann kalibriert werden, jedoch befindet sich der Strom außerhalb der zulässigen Grenzwerte nach Abschnitt 7.3	15.4.3
Mögliche Fehlermeldung während der Luftkalibrierung	15.4.3
Mögliche Fehlermeldung während der Kalibrierung im Prozess	15.4.4
Anzeige ist während der Messung sehr unruhig	15.4.5
Anzeige driftet	15.4.6
Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration	15.4.7
Anzeige ist zu niedrig	15.4.8

15.4.1 NULLSTROM IST VIEL GRÖßER ALS DER WERT NACH ABSCHNITT 7.2

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0.

B. Ist die Membran des Sensors komplett mit Nulllösung umgeben und frei von Luftblasen. Schütteln Sie den Sensor ein wenig, um vielleicht anhaftende Luftbläschen zu entfernen.

C. Wurde die Nulllösung frisch angesetzt? Die Nullung des Sensors muss in sauerstofffreiem Medium durchgeführt werden. Nehmen Sie dazu eine 5 %ige Natriumsulfit-Lösung (Na_2SO_3-Lösung). Die Nulllösung ist nur wenige Tage brauchbar. Setzen Sie diese bitte kurz vor dem Gebrauch an.

D. Wird der Sensor mit Stickstoff genullt, so muss der Stickstoff absolut frei von Sauerstoff sein. Achten Sie auf einen ausreichenden Volumenstrom an Stickstoff in das Durchflussgefäß mit Sensor, um die Rückdiffusion von Luft zu verhindern.

E. Den größten Einfluss auf den Nullstrom nimmt jedoch die Elektrolytlösung im Inneren des Sensors. Ist die Periode bis zum Erreichen eines Nullstromes sehr lang oder wird dieser nicht erreicht, so können eingeschlossene Luftblasen in der Elektrolytlösung der Grund dafür sein. Um den Einschluss von Luftblasen zu verhindern, muss von Ihnen die Prozedur zum Einfüllen von Elektrolytlösung in den Sensor 499ADO bzw. 499A TrDO entsprechend des Sensorhandbuches genau beachtet werden. In einigen wenigen Fällen kann es nach dem Befüllen mit neuer Elektrolytlösung auch sein, dass der Sensor mehrere Stunden zum Erreichen eines vernünftigen Nullstromes benötigt.

F. Überprüfen Sie die Sensormembran auf Zerstörung oder Risse. Wechseln Sie diese gegebenenfalls aus.

15.4.2 ANZEIGE BZW. MESSWERT SIND BEIM NULLEN NICHT STABIL

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?

B. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.

C. Ist der Raum zwischen Membran und Kathode mit Elektrolyt gefüllt und ist das Nachfließen von Elektrolytlösung aus dem Reservoir gesichert? Halten Sie den Sensor senkrecht und schütteln Sie diesen ein wenig, um Elektrolytlösung zwischen Membran und Kathode zu bringen sowie das Nachfließen von Elektrolytlösung zu sichern.

   Beachten Sie bei den Sensoren 499ADO und 499A TrDO, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaftes frei sind. Achten Sie darauf, dass keine Luftblasen diese Löcher blockieren. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Hinweise finden Sie im Handbuch des Sensors.

   Um bei den Sensoren Gx 448 und Hx 438 den Fluss von Elektrolytlösung zu garantieren, ist es notwendig, diese nachzufüllen. Details zur Prozedur finden Sie im Handbuch für die Sensoren.

15.4.3 SENSOR KANN KALIBRIERT WERDEN, ABER DER STROM IN LUFT IST ZU GROß ODER ZU KLEIN

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?

B. Ist die Membran trocken? Die Membran muss bei der Kalibrierung an Luft trocken sein. Feuchtigkeit auf der Membran während der Kalibrierung erniedrigt den Sensorstrom und führt zu einer ungenauen Kalibrierung.

C. Ist der Sensorstrom sehr niedrig und der Sensor ist neu, so kann entweder der Elektrolytfluss unterbrochen sein oder die Membran ist zerrissen oder lose montiert. In Abschnitt 15.4.2 bzw. dem Sensorhandbuch finden Sie Anweisungen, sofern der Elektrolytfluss das Problem darstellt. Um eine defekte Membran zu wechseln, informieren Sie sich bitte im Handbuch des Sensors über die Prozedur.

D. Ist die Temperatur zu niedrig? Der Sensorstrom ist eine Funktion der Temperatur. Der Sensorstrom verringert sich bei einer Temperaturerniedrigung um 1 °C um 3 %.

E. Ist die Membran gealtert oder verschmutzt. Eine verschmutzte Membran verhindert die Diffusion von Sauerstoff und führt zu einem niedrigen Sensorstrom. Säubern Sie die Membran mit Wasser aus einer Waschflasche und wischen Sie die Membran mit einem weichen Tuch ab. Tritt keine deutliche Verbessung ein, so wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.4.4 MÖGLICHE FEHLERMELDUNG WÄHREND DER KALIBRIERUNG IM PROZESS

Es erscheint während der Kalibrierung gegen eine Prozessprobe oder ein Vergleichsgerät eine Fehlerwarnung, wenn die Differenz zwischen dem Wert der Prozessprobe und der momentanen Prozessanzeige zu groß ist.

A. Wurde das Vergleichsmessgerät richtig genullt?

B. Analysieren das diskontinuierliche Vergleichsgerät sowie den Messumformer Xmt-A mit angeschlossenem Sensor die gleiche Prozessprobe? Wurde eine Prozessprobe analysiert, die in unmittelbarer Umgebung des kontinuierlich funktionierenden Sensors entnommen wurde?

C. Funktioniert der kontinuierliche Loop korrekt? Überprüfen Sie die kontinuierliche Messung durch Kalibrierung an der Luft sowie durch Einstellen des Nullpunktes.

15.4.5 ANZEIGE IST WÄHREND DER MESSUNG SEHR UNRUHIG

A. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.

B. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu hoher Flussgeschwindigkeit kann es zu einer sprunghaften Anzeige kommen.

C. Auf die Membran auftreffenden Luftbläschen können ebenfalls zu einem Springen der Messwerte führen. Ein anderer Einbauwinkel des Sensors kann dieses Problem beheben.

D. Die Öffnungen zwischen der Membran und dem Elektrolytreservoir können verstopft sein (nur für 499A DO und 499A TrDO). Siehe dazu 15.4.2.

E. Ist die Verdrahtung ordungsgemäß durchgeführt worden. Schenken Sie hier den Abschirmungen und Erdungen besondere Beachtung.

F. Ist die Membran funktionsfähig und ist Elektrolytlösung vorhanden? Wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.4.6 ANZEIGE DRIFTET

A. Ändert sich die Prozesstemperatur ständig? Die Permeabilität der Membran ist eine Funktion der Temperatur. Bei den Sensoren 499A DO sowie 499A TrDO beträgt die Zeitkonstante für das Reagieren auf eine Temperaturänderung ca. 5 Minuten. Das bedeutet, dass die Messung durchaus temporär durch eine Temperaturänderung ein Driftverhalten aufweisen kann. Die Zeitkonstanten für Sensoren Gx448 und Hx438 sind deutlich kürzer als 5 Minuten, so dass diese Sensoren bei Temperaturänderungen weniger driftanfällig sind.

B. Ist die Membran sauber? Um ein einwandfreies Funktionieren der Sauerstoffmessung zu gewährleisten, dürfen keine Beläge auf der Membran die Diffusion von Sauerstoff behindern. Eine verschmutze Membran führt zu einer langen Ansprechzeit des Sensors.

C. Wird der Sensor der direkten Sonneneinstrahlung während der Luftkalibrierung ausgesetzt? Wird der Sensor der direkten Sonneneinstrahlung während der Kalibrierung ausgesetzt, so driftet dieser aufgrund der ständigen Erwärmung. Da die Temperaturmessung der tatsächlichen Temperatur der Membran ständig hinterherhinkt, kann es dadurch auch zu Kalibrierfehlern kommen.

D. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu niedriger Flussgeschwindigkeit kann es zu einer Drift zu niedrigeren Messwerten führen.

E. Ist der Sensor neu oder regeneriert worden? Neue oder regenerierte Sensoren haben sich nach einigen Stunden wieder stabilisiert.

15.4.7 SENSOR REAGIERT NICHT AUF ÄNDERUNGEN DER KONZENTRATION

A. Werden die Messwerte des Messumformers Xmt-A mit denen eines diskontinuierlichen Messgerätes verglichen, so überprüfen Sie zunächst die Funktionsfähigkeit des diskontinuierlichen Messgerätes.

B. Ist die Membran sauber? Säubern Sie die Membran oder ersetzen Sie diese. Beachten Sie bei den Sensoren 499ADO und 499A TrDO, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaftes frei sind. Achten Sie darauf, dass keine Luftblasen diese Löcher blockieren. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

C. Ersetzen Sie den Sensor.

15.4.8 ANZEIGE IST ZU NIEDRIG

A. Eine zu niedrige Anzeige kann ihre Ursache darin haben, dass der Sensor noch vor dem Erreichen eines stabilen Nullstromes hinsichtlich des Nullpunktes kalibriert wurde. Da in solchen Fällen zur Korrektur ein zu hoher Strom vom Sensorstrom abgezogen wird, können zu kleine Messwerte resultieren.

   Beispiel: Der richtige Nullstrom für einen Sensor 499A DO beträgt 0,05 µA und die Empfindlichkeit basierend auf der Kalibrierung in wassergesättigter Luft ist 2,35 µA/ppm. Nehmen wir an, der gemessene Strom wäre 2,00 µA. Die richtige Konzentration wäre (2,00-0,05)/2,35 = 0,83 ppm. Wurde der Sensor nun zu früh genullt, zum Beispiel bei einem Strom von 0,2 µA, so würde sich aus der Rechnung (2,00-0,2)/2,35 = 0,77 ppm ergeben. Der Fehler würde 7,2 % betragen. Da die absolute Differenz gleich bleibt, wird der Fehler mit steigender Sauerstoffkonzentration kleiner.

B. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt. Wurde der Sauerstoffsensor in einem offenen Becken installiert, so muss in diesem Bereich eine ausreichende Strömung herrschen.

15.5 FEHLERSUCHE, WENN KEINE FEHLER- ODER WARNMELDUNG ANGEZEIGT WIRD - FREIES CHLOR

Problem	Abschnitt
Nullstrom außerhalb des Bereiches von ±10 nA	15.5.1
Fehler- oder Warnmeldung während des Nullens des Sensors (Nullstrom zu hoch)	15.5.1
Anzeige bzw. Messwert sind beim Nullen nicht stabil	15.5.2
Sensor wurde kalibriert, jedoch ist die Empfindlichkeit < 250 nA/ppm bei 25 °C und pH 7	15.5.3
Anzeige ist während der Messung sehr unruhig	15.5.4
Anzeige driftet	15.5.5
Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration	15.5.6
Messung zeigt nach plötzlichen pH-Änderungen Ausschläge	15.5.7
Anzeige ist zu niedrig	15.5.8

15.5.1 NULLSTROM AUßERHALB DES BEREICHES VON ±10 NA

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0.

B. Ist die Nulllösung chlorfrei? Überprüfen Sie mit einer Vergleichsmethode die Abwesenheit von gelöstem Chlor. Die Konzentration sollte unter 0,02 ppm liegen.

C. Lassen Sie dem Sensor Zeit, den Nullpunkt zu erreichen. Manchmal kann es einige Stunden dauern, bis der Sensor einen stabilen Nullstrom erreicht hat.

D. Überprüfen Sie die Sensormembran auf Zerstörung oder Risse. Wechseln Sie diese gegebenenfalls aus.

15.5.2 ANZEIGE BZW. DER MESSWERT IST BEIM NULLEN NICHT STABIL

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?

B. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.

C. Ist die Leitfähigkeit der Nulllösung größer als 50 µS/cm? Verwenden Sie kein deionisiertes oder destilliertes Wasser als Nulllösung. Die Nulllösung sollte NaCl von mindestens 0,5 g/l enthalten.

D. Ist der Raum zwischen Membran und Kathode mit Elektrolyt gefüllt und ist das Nachfließen von Elektrolytlösung aus dem Reservoir gesichert? Halten Sie den Sensor senkrecht und schütteln Sie diesen ein wenig, um Elektrolytlösung zwischen Membran und Kathode zu bringen sowie das Nachfließen von Elektrolytlösung zu sichern. Hilft diese Maßnahme nicht, so schütteln Sie den Sensor kräftig, ungefähr in der gleichen Weise wie ein klassisches Fieberthermometer geschüttelt wird, um dessen Temperaturanzeige nach unten zu bringen.

   Hilft diese Maßnahme ebenfalls nicht, so müssen die Löcher um die Kathode herum frei gemacht werden. Zu diesem Zweck halten Sie den Sensor mit der Membran nach oben. Schrauben Sie die Membrankappe ab und entfernen Sie die Membran. Achten Sie auf den Holzring, der unter Umständen an der Membran hängen bleibt. Biegen Sie eine Büroklammer gerade und benutzen Sie diese, um die Löcher um die Kathode herum frei zu machen. Ersetzen Sie die Membran. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

15.5.3 SENSOR WURDE KALIBRIERT, JEDOCH IST DIE EMPFINDLICHKEIT ZU NIEDRIG

A. Ist die Temperatur zu niedrig oder der pH-Wert zu hoch? Der Sensorstrom ist eine strenge Funktion der Temperatur sowie des pH-Wertes. Der Sensorstrom verringert sich bei einer Temperaturerniedrigung um 1 °C um 3 %. Der Sensorstrom verringert sich, wenn der pH-Wert ansteigt. Über pH 7 zieht eine Änderung des pH-Wertes von ±0,1 pH eine Änderung des Sensorstromes von 5 % nach sich.

B. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.

C. Ist der Sensorstrom sehr niedrig und der Sensor ist neu, so kann entweder der Elektrolytfluss unterbrochen sein oder die Membran ist zerrissen oder lose montiert. In Abschnitt 15.5.2 bzw. dem Sensorhandbuch finden Sie Anweisungen, sofern der Elektrolytfluss das Problem darstellt. Um eine defekte Membran zu wechseln, informieren Sie sich bitte im Handbuch des Sensors über die Prozedur.

D. Ist die Membran gealtert oder verschmutzt? Eine verschmutzte Membran verhindert die Diffusion von Sauerstoff und führt zu einem niedrigen Sensorstrom. Spülen Sie die Membran nur ab. Benutzen Sie **KEIN** Tuch/Lappen oder dergleichen zur Reinigung der Membran.

E. Tritt keine deutliche Verbessung ein, so wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.5.4 ANZEIGE IST WÄHREND DER MESSUNG SEHR UNRUHIG

A. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.

B. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu hoher Flussgeschwindigkeit kann es zu einer sprunghaften Anzeige kommen.

C. Die Öffnungen zwischen der Membran und dem Elektrolytreservoir können verstopft sein. Siehe dazu 16.5.2.

D. Ist die Verdrahtung ordungsgemäß durchgeführt worden? Schenken Sie hier den Abschirmungen und Erdungen besondere Beachtung.

E. Wenn die automatische pH-Korrektur genutzt wird, überprüfen Sie die pH-Messung. Ist die pH-Messung unruhig, so hat dies direkten Einfluss auf die Messung des freien Chlors. Ist eine unruhige pH-Messung das Problem, so schalten Sie die manuelle pH-Korrektur ein, bis Sie das Problem mit dem pH-Sensor behoben haben.

F. Ist die Membran funktionsfähig und ist Elektrolytlösung vorhanden? Wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.5.5 ANZEIGE DRIFTET

A. Ändert sich die Prozesstemperatur ständig? Die Permeabilität der Membran ist eine Funktion der Temperatur. Bei dem Sensor 499A CL-01 beträgt die Zeitkonstante für das Reagieren auf eine Temperaturänderung ca. 5 Minuten. Das bedeutet, dass die Messung durchaus temperär durch eine Temperaturänderung ein Driftverhalten aufweisen kann.

B. Ist die Membran sauber? Um ein einwandfreies Funktionieren der Messung von freiem Chlor zu gewährleisten, dürfen keine Beläge auf der Membran die Diffusion der Chlorspezies behindern. Eine verschmutze Membran führt zu einer langen Ansprechzeit des Sensors. Spülen Sie die Membran nur ab. Benutzen Sie **KEIN** Tuch/Lappen oder dergleichen zur Reinigung der Membran.

C. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu niedriger Flussgeschwindigkeit kann es zu einer Drift zu niedrigeren Messwerten führen.

D. Ist der Sensor neu oder regeneriert worden? Neue oder regenerierte Sensoren haben sich nach einigen Stunden wieder stabilisiert.

E. Ist der pH-Wert des Prozesses veränderlich? Wenn eine manuelle pH-Korrektur genutzt wird, so kann durch eine Veränderung des pH-Wertes eine Veränderung der Anzeige der Konzentration an freiem Chlor hervorgerufen werden.Mit steigendem pH-Wert vermindert sich bei manueller pH-Korrektur vermeintlich die Konzentration an freiem Chlor, obwohl diese eigentlich konstant bleibt. Ändert sich der pH-Wert um nicht mehr als ±0,2 pH, so wird sich die Anzeige der Chlorkonzentration um nicht mehr als ±10 % ändern. Sind die pH-Änderungen größer oder ist eine höhere Genauigkeit notwendig, so benutzen Sie eine automatische pH-Korrektur.

15.5.6 SENSOR REAGIERT NICHT AUF ÄNDERUNGEN DER KONZENTRATION

A. Werden die Messwerte des Messumformers Xmt-A mit denen eines diskontinuierlichen Messgerätes verglichen, so überprüfen Sie zunächst die Funktionsfähigkeit des diskontinuierlichen Messgerätes. Ist die Laborbestimmung der Chlorkonzentration exakt? Ist die genommene Probe repräsentativ für den Prozess?

B. Arbeitet die pH-Kompensation korrekt? Sofern Sie eine manuelle pH-Korrektur verwenden überprüfen Sie, ob die Einstellung des pH-Wertes im Messumformer mit dem des Prozesses übereinstimmt. Die Abweichung sollte nicht größer als ±0,1 pH sein.

C. Ist die Membran sauber? Säubern Sie die Membran oder ersetzen Sie diese. Beachten Sie, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaftes frei sind. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

D. Ersetzen Sie den Sensor.

15.5.7 MESSUNG ZEIGT NACH PLÖTZLICHEN pH-ÄNDERUNGEN AUSSCHLÄGE

Änderungen des pH-Wertes führen zu Änderungen der Konzentration von hypochloriger Säure (HOCl) und dem Hypochlorit (OCl^-). Da der Sensor nur auf die hypochlorige Säure reagiert, führt ein pH-Wechsel zu einer Änderung des Sensorstromes. Die pH-Abhängigkeit des Gleichgewichtes zwischen hypochloriger Säure und dem Hypochlorit wird durch den Xmt-A kompensiert. Da der pH-Sensor jedoch deutlich schneller auf Änderungen des pH-Wertes reagiert als der Chlorsensor auf Änderungen der Konzentration, kommt es zu einem vermeintlichen Ansteigen bzw. Abfallen der Chlorkonzentration, obwohl keine Konzentrationsänderung stattgefunden hat. Nach ca. 5 Minuten hat das System wieder einen stationären Zustand erreicht.

15.5.8 ANZEIGE IST ZU NIEDRIG

A. Wurde die Prozessprobe unmittelbar nach deren Entnahme aus dem Prozess analysiert? Chlorlösungen sind bekanntlich nicht stabil und schnellen Veränderungen unterworfen. Die Probe muss also unmittelbar nach der Entnahme analysiert werden. Setzen Sie die Prozessprobe nicht dem Sonnenlicht aus.

B. Eine zu niedrige Anzeige kann ihre Ursache darin haben, dass der Sensor noch vor dem Erreichen eines stabilen Nullstromes hinsichtlich des Nullpunktes kalibriert wurde. Da in solchen Fällen zur Korrektur ein zu hoher Strom vom Sensorstrom abgezogen wird, können zu kleine Messwerte resultieren.

   Beispiel: Der richtige Nullstrom für einen Sensor 499A beträgt 4nA und die Empfindlichkeit ist 350 nA/ppm. Nehmen wir an, der gemessene Strom wäre 200 nA. Die richtige Konzentration wäre (200-4)/350 = 0,56 ppm. Wurde der Sensor nun zu früh genullt, zum Beispiel bei einem Strom von 10 nA, so würde sich aus der Rechnung (200-10)/350 = 0,54 ppm ergeben. Der Fehler würde 3,6 % betragen. Da die absolute Differenz gleich bleibt, wird der Fehler mit steigender Konzentration kleiner.

C. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.

15.6 FEHLERSUCHE, WENN KEINE FEHLER- ODER WARNMELDUNG ANGEZEIGT WIRD - GESAMTCHLOR

Handelt es sich um die Bestimmung von Gesamtchlor, so finden Sie im Handbuch des Sample Handling Systems SCS 921 komplette Informationen zur Fehlersuche.

15.7 FEHLERSUCHE, WENN KEINE FEHLER- ODER WARNMELDUNG ANGEZEIGT WIRD - MONOCHLORAMINE

Problem	Abschnitt
Nullstrom wurde akzeptiert, ist jedoch außerhalb des Bereiches von -10…50 nA	15.7.1
Fehler- oder Warnmeldung während des Nullens des Sensors (Nullstrom zu hoch)	15.7.1
Nullstrom ist nicht stabil	15.7.2
Sensor wurde kalibriert, jedoch ist die Empfindlichkeit < 250 nA/ppm bei 25 °C	15.7.3
Anzeige ist während der Messung sehr unruhig	15.7.4
Anzeige driftet	15.7.5
Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration	15.7.6
Anzeige ist zu niedrig	15.7.7

15.7.1 NULLSTROM IST ZU HOCH

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0.

B. Ist die Nulllösung frei von Monochloraminen? Überprüfen Sie mit einer Vergleichsmethode die Abwesenheit von Monochloraminen. Die Konzentration sollte unter 0,02 ppm liegen.

C. Lassen Sie dem Sensor Zeit, den Nullpunkt zu erreichen. Manchmal kann es einige Stunden dauern, bis der Sensor einen stabilen Nullstrom erreicht hat.

D. Überprüfen Sie die Sensormembran auf Zerstörung oder Risse. Wechseln Sie diese gegebenenfalls aus.

15.7.2 ANZEIGE BZW. DER MESSWERT IST BEIM NULLEN NICHT STABIL

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?

B. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.

C. Ist der Raum zwischen Membran und Kathode mit Elektrolyt gefüllt und ist das Nachfließen von Elektrolytlösung aus dem Reservoir gesichert? Halten Sie den Sensor senkrecht und schütteln Sie diesen ein wenig, um Elektrolytlösung zwischen Membran und Kathode zu bringen sowie das Nachfließen von Elektrolytlösung zu sichern. Hillft diese Maßnahme nicht, so schütteln Sie den Sensor kräftig, ungefähr in der gleichen Weise wie ein klassisches Fieberthermometer geschüttelt wird, um dessen Temperaturanzeige nach unten zu bringen.

   Hilft diese Maßnahme ebenfalls nicht, so müssen die Löcher um die Kathode herum frei gemachtwerden. Zu diesem Zweck halten Sie den Sensor mit der Membran nach oben. Schrauben Sie die Membrankappe ab und entfernen Sie die Membran. Achten Sie auf den Holzring, der unter Umständen an der Membran hängen bleibt. Biegen Sie eine Büroklammer gerade und benutzen Sie diese, um die Löcher um die Kathode herum frei zu machen. Ersetzen Sie die Membran. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

15.7.3 SENSOR WURDE KALIBRIERT, JEDOCH IST DIE EMPFINDLICHKEIT ZU NIEDRIG

A. Ist die Temperatur zu niedrig? Der Sensorstrom ist eine Funktion der Temperatur und verringert sich bei einer Temperaturerniedrigung von 1 °C um 5 %.

B. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.

C. Ein zu geringer Strom kann auch durch zu wenig Elektrolytfluss zur Kathode und Membran verursacht werden. Siehe Schritt C in Abschnitt 15.7.2.

D. Wann wurde die Elektrolytfüllung das letzte Mal erneuert? Der Sensor für Monochloramine verliert Empfindlichkeit, weil weniger Strom pro ppm Monochloramine generiert wird. Geringen Verlusten an Empfindlichkeit kann man durch häufiges Kalibrieren begegnen. Ist die Empfindlichkeit letztlich auf 70% der ursprünglichen Empfindlichkeit gefallen, so sollte ein Austausch der Membran und der Elektrolytlösung erfolgen. Informieren Sie sich bitte im Handbuch des Sensors über die Prozedur.

E. Ist die Membran gealtert oder verschmutzt? Eine verschmutzte Membran verhindert die Diffusion von Sauerstoff und führt zu einem niedrigen Sensorstrom. Spülen Sie die Membran nur ab. Benutzen Sie **KEIN** Tuch/Lappen oder dergleichen zur Reinigung der Membran.

F. Tritt keine deutliche Verbesserung ein, so wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.7.4 ANZEIGE IST WÄHREND DER MESSUNG SEHR UNRUHIG

A. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.

B. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu hoher Flussgeschwindigkeit kann es zu einer sprunghaften Anzeige kommen.

C. Ist die Verdrahtung ordungsgemäß durchgeführt worden? Schenken Sie hier den Abschirmungen und Erdungen besondere Beachtung.

D. Ist die Membran funktionsfähig und ist Elektrolytlösung vorhanden? Wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.7.5 ANZEIGE DRIFTET

A. Ändert sich die Prozesstemperatur ständig? Die Permeabilität der Membran ist eine Funktion der Temperatur. Bei dem Sensor 499A für Monochloramine beträgt die Zeitkonstante für das Reagieren auf eine Temperaturänderung ca. 5 Minuten. Das bedeutet, dass die Messung durchaus temperär durch eine Temperaturänderung ein Driftverhalten aufweisen kann.

B. Ist die Membran sauber? Um ein einwandfreies Funktionieren der Messung von Monochloraminen zu gewährleisten, dürfen keine Beläge auf der Membran die Diffusion des Monochloramines behindern. Eine verschmutze Mebran führt zu einer langen Ansprechzeit des Sensors. Spülen Sie die Membran nur ab. Benutzen Sie **KEIN** Tuch/Lappen oder dergleichen zum Reinigen der Membran.

C. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu niedriger Flussgeschwindigkeit kann es zu einer Drift zu niedrigeren Messwerten führen.

D. Ist der Sensor neu oder regeneriert worden? Neue oder regenerierte Sensoren haben sich nach einigen Stunden wieder stabilisiert.

E. Eine graduelle Drift wird durch den Verbrauch der Elektrolytlösung hervorgerufen. Unter normalen Umständen reicht eine Kalibrierung pro Woche völlig aus, um diese Drift zu kompensieren. Nachdem der Sensor einige Monate in Betrieb war, sollte an den Ersatz der Membran und der Elektrolytlösung gedacht werden. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.7.6 SENSOR REAGIERT NICHT AUF ÄNDERUNGEN DER KONZENTRATION

A. Werden die Messwerte des Messumformers Xmt-A mit denen eines diskontinuierlichen Messgerätes verglichen, so überprüfen Sie zunächst die Funktionsfähigkeit des diskontinuierlichen Messgerätes. Ist die Laborbestimmung der Konzentration von Monochloraminen exakt? Ist die genommene Probe repräsentativ für den Prozess.

B. Wann wurde die Elektrolytfüllung das letzte Mal erneuert? Der Sensor für Monochloramine verliert Empfindlichkeit, weil weniger Strom pro ppm Monochloramine generiert wird. Geringen Verlusten an Empfindlichkeit kann man durch häufiges Kalibrieren begegnen. Ist die Empfindlichkeit letztlich auf 70% der ursprünglichen Empfindlichkeit gefallen, so sollte ein Austausch der Membran und der Elektrolytlösung erfolgen. Informieren Sie sich bitte im Handbuch des Sensors über die Prozedur.

C. Ist die Membran sauber? Säubern Sie die Membran oder ersetzen Sie diese. Beachten Sie, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaftes frei sind. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

D. Ersetzen Sie den Sensor.

15.7.7 ANZEIGE IST ZU NIEDRIG

A. Wurde die Prozessprobe unmittelbar nach deren Entnahme aus dem Prozess analysiert? Monochloraminlösungen sind bekanntermaßen nicht sonderlich stabil. Die Probe muss also unmittelbar nach der Entnahme analysiert werden. Setzen Sie die Prozessprobe nicht dem Sonnenlicht aus.

B. Wann wurde die Elektrolytfüllung das letzte Mal erneuert? Der Sensor für Monochloramine verliert Empfindlichkeit, weil weniger Strom pro ppm Monochloramine generiert wird. Geringen Verlusten an Empfindlichkeit kann man durch häufiges Kalibrieren begegnen. Ist die Empfindlichkeit letztlich auf 70% der ursprünglichen Empfindlichkeit gefallen, so sollte ein Austausch der Membran und der Elektrolytlösung erfolgen. Informieren Sie sich bitte im Handbuch des Sensors über die Prozedur.

C. Eine zu niedrige Anzeige kann ihre Ursache darin haben, dass der Sensor noch vor dem Erreichen eines stabilen Nullstromes hinsichtlich des Nullpunktes kalibriert wurde. Da in solchen Fällen zur Korrektur ein zu hoher Strom vom Sensorstrom abgezogen wird, können zu kleine Messwerte resultieren.

   Beispiel: Der richtige Nullstrom für einen Sensor 499A beträgt 4nA und die Empfindlichkeit ist 350 nA/ppm. Nehmen wir an, der gemessene Strom wäre 200 nA. Die richtige Konzentration wäre (200-4)/350 = 0,56 ppm. Wurde der Sensor nun zu früh genullt, zum Beispiel bei einem Strom von 10 nA, so würde sich aus der Rechnung (200-10)/350 = 0,54 ppm ergeben. Der Fehler würde 3,6 % betragen. Da die absolute Differenz gleich bleibt, wird der Fehler mit steigender Konzentration kleiner.

D. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.

15.8 FEHLERSUCHE, WENN KEINE FEHLER- ODER WARNMELDUNG ANGEZEIGT WIRD - OZON

Problem	Abschnitt
Nullstrom wurde akzeptiert, ist jedoch außerhalb des Bereiches von -10...50 nA	15.7.1
Fehler- oder Warnmeldung während des Nullens des Sensors (Nullstrom zu hoch)	15.7.1
Nullstrom ist nicht stabil	15.7.2
Sensor wurde kalibriert, jedoch ist die Empfindlichkeit < 350 nA/ppm bei 25 °C	15.7.3
Anzeige ist während der Messung sehr unruhig	15.7.4
Anzeige driftet	15.7.5
Sensor reagiert nicht auf Änderungen der Konzentration	15.7.6
Anzeige ist zu niedrig	15.7.7

15.8.1 NULLSTROM IST ZU HOCH

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0.

B. Ist die Nulllösung frei von Ozon? Überprüfen Sie mit einer Vergleichsmethode die Abwesenheit von Ozon. Die Konzentration sollte unter 0,02 ppm liegen.

C. Lassen Sie dem Sensor Zeit, den Nullpunkt zu erreichen. Manchmal kann es einige Stunden dauern, bis der Sensor einen stabilen Nullstrom erreicht hat.

D. Überprüfen Sie die Sensormembran auf Zerstörung oder Risse. Wechseln Sie diese gegebenenfalls aus.

15.8.2 ANZEIGE BZW. DER MESSWERT IST BEIM NULLEN NICHT STABIL

A. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0. Sind die Anschlüsse fest angezogen?

B. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.

C. Ist der Raum zwischen Membran und Kathode mit Elektrolyt gefüllt und ist das Nachfließen von Elektrolytlösung aus dem Reservoir gesichert? Halten Sie den Sensor senkrecht und schütteln Sie diesen ein wenig, um Elektrolytlösung zwischen Membran und Kathode zu bringen sowie das Nachfließen von Elektrolytlösung zu sichern. Hillft diese Maßnahme nicht, so schütteln Sie den Sensor kräftig, ungefähr in der gleichen Weise wie ein klassisches Fieberthermometer geschüttelt wird, um dessen Temperaturanzeige nach unten zu bringen.

   Hilft diese Maßnahme ebenfalls nicht, so müssen die Löcher um die Kathode herum frei gemachtwerden. Zu diesem Zweck halten Sie den Sensor mit der Membran nach oben. Schrauben Sie die Membrankappe ab und entfernen Sie die Membran. Achten Sie auf den Holzring, der unter Umständen an der Membran hängen bleibt. Biegen Sie eine Büroklammer gerade und benutzen Sie diese, um die Löcher um die Kathode herum frei zu machen. Ersetzen Sie die Membran. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

15.8.3 SENSOR WURDE KALIBRIERT, JEDOCH IST DIE EMPFINDLICHKEIT ZU NIEDRIG

A. Ist die Temperatur zu niedrig? Der Sensorstrom ist eine Funktion der Temperatur und verringert sich bei einer Temperaturerniedrigung von 1 °C um 3 %.

B. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.

C. Ein zu geringer Strom kann auch durch zu wenig Elektrolytfluss zur Kathode und Membran verursacht werden. Siehe Schritt C in Abschnitt 15.8.2.

D. Ist die Membran gealtert oder verschmutzt. Eine verschmutzte Membran verhindert die Diffusion von Sauerstoff und führt zu einem niedrigen Sensorstrom. Spülen Sie die Membran nur ab. Benutzen Sie **KEIN** Tuch/Lappen oder dergleichen zum Reinigen der Membran.

E. Tritt keine deutliche Verbessung ein, so wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.8.4 ANZEIGE IST WÄHREND DER MESSUNG SEHR UNRUHIG

A. Die Anzeige ist oft unruhig, wenn ein neuer oder regenerierter Sensor zum ersten Mal eingebaut wurde. Nach einigen Stunden hat sich in der Regel die Anzeige stabilisiert.

B. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu hoher Flussgeschwindigkeit kann es zu einer sprunghaften Anzeige kommen.

C. Ist die Verdrahtung ordungsgemäß durchgeführt worden? Schenken Sie hier den Abschirmungen und Erdungen besondere Beachtung.

D. Ist die Membran funktionsfähig und ist Elektrolytlösung vorhanden? Wechseln Sie die Membran und die Elektrolytlösung aus. Falls nötig, polieren Sie die Kathode. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.8.5 ANZEIGE DRIFTET

A. Ändert sich die Prozesstemperatur ständig? Die Permeabilität der Membran ist eine Funktion der Temperatur. Bei dem Sensor 499A für Monochloramine beträgt die Zeitkonstante für das Reagieren auf eine Temperaturänderung ca. 5 Minuten. Das bedeutet, dass die Messung durchaus temperär durch eine Temperaturänderung ein Driftverhalten aufweisen kann.

B. Ist die Membran sauber? Um ein einwandfreies Funktionieren der Messung von Ozon zu gewährleisten, dürfen keine Beläge auf der Membran die Diffusion von Ozon behindern. Eine verschmutze Membran führt zu einer langen Ansprechzeit des Sensors. Spülen Sie die Membran nur ab. Benutzen Sie **KEIN** Tuch/Lappen oder dergleichen zum Reinigen der Membran.

C. Befindet sich der Durchfluss des Prozessmediums im erforderlichen Bereich? Bei zu niedriger Flussgeschwindigkeit kann es zu einer Drift zu niedrigeren Messwerten führen.

D. Ist der Sensor neu oder regeneriert worden? Neue oder regenerierte Sensoren haben sich nach einigen Stunden wieder stabilisiert.

E. Eine graduelle Drift wird durch den Verbrauch der Elektrolytlösung hervorgerufen. Unter normalen Umständen reicht eine Kalibrierung pro Woche völlig aus, um diese Drift zu kompensieren. Nachdem der Sensor einige Monate in Betrieb war, sollte an den Ersatz der Membran und der Elektrolytlösung gedacht werden. Einzelheiten dazu finden Sie im Sensorhandbuch.

15.8.6 SENSOR REAGIERT NICHT AUF ÄNDERUNGEN DER KONZENTRATION

A. Werden die Messwerte des Messumformers Xmt-A mit denen eines diskontinuierlichen Messgerätes verglichen, so überprüfen Sie zunächst die Funktionsfähigkeit des diskontinuierlichen Messgerätes. Ist die Laborbestimmung der Konzentration von Monochloraminen exakt? Ist die genommene Probe repräsentativ für den Prozess.

B. Ist die Membran sauber? Säubern Sie die Membran oder ersetzen Sie diese. Beachten Sie, dass die Löcher im Bereich des Kathodenschaftes frei sind. Füllen Sie Elektrolytlösung nach. Schlagen Sie im Handbuch des Sensors diese Prozedur nach.

C. Ersetzen Sie den Sensor.

15.8 .7 ANZEIGE IST ZU NIEDRIG

A. Wurde die Prozessprobe unmittelbar nach deren Entnahme aus dem Prozess analysiert? Ozonlösungen sind bekanntermaßen nicht sonderlich stabil. Die Probe muss also unmittelbar nach der Entnahme analysiert werden. Setzen Sie die Prozessprobe nicht dem Sonnenlicht aus.

B. Eine zu niedrige Anzeige kann ihre Ursache darin haben, dass der Sensor noch vor dem Erreichen eines stabilen Nullstromes hinsichtlich des Nullpunktes kalibriert wurde. Da in solchen Fällen zur Korrektur ein zu hoher Strom vom Sensorstrom abgezogen wird, können zu kleine Messwerte resultieren.

   Beispiel: Der richtige Nullstrom für einen Sensor 499A beträgt 4nA und die Empfindlichkeit ist 350 nA/ppm. Nehmen wir an, der gemessene Strom wäre 200 nA. Die richtige Konzentration wäre (200-4)/350 = 0,56 ppm. Wurde der Sensor nun zu früh genullt, zum Beispiel bei einem Strom von 10 nA, so würde sich aus der Rechnung (200-10)/350 = 0,54 ppm ergeben. Der Fehler würde 3,6 % betragen. Da die absolute Differenz gleich bleibt, wird der Fehler mit steigender Konzentration kleiner.

C. Der Messwert zeigt eine Abhängigkeit vom Durchfluss bzw. der Strömungsgeschwindigkeit. Ist der Volumenstrom zu gering, so ist die Anzeige zu klein und zeigt außerdem eine Strömungsabhängigkeit. Achten Sie also darauf, dass die Strömung nicht unter den zulässigen Grenzwert fällt.

15.9 FEHLERSUCHE, WENN KEINE FEHLER- ODER WARNMELDUNG ANGEZEIGT WIRD - pH

Problem	Abschnitt
Warn- oder Fehlermeldung während der Zweipunktkalibrierung	15.9.1
Warn- oder Fehlermeldung während der Standardisierung	15.9.2
Messumformer akzeptiert den manuellen Slope nicht	15.9.3
Sensor zeigt keine Reaktion bei einer Änderung des pH-Wertes	15.9.3
Kalibrierung war erfolgreich, aber der gemessene pH-Wert weicht leicht vom erwarteten Wert ab.	15.9.5
Kalibrierung war erfolgreich, aber der gemessene pH-Wert ist völlig falsch.	15.9.6
Der Prozesswert ist nicht stabil	15.9.7

15.9.1 WARNUNGEN UND FEHLER WÄHREND DER ZWEIPUNKTKALIBRIERUNG

Nachdem eine Zweipunkt-Kalibrierung (manuell oder automatisch) abgeschlossen wurde, berechnet der Messumformer die Empfindlichkeit (Slope) des Sensors bei 25 °C in mV/pH. Ist der Slope kleiner als 45 mV/pH, so zeigt der Messumformer auf der Anzeige die Fehlermeldung "Slope Error Low". Ist der berechnete Slope größer als 60 mV/pH, so zeigt der Messumformer auf der Anzeige die Fehlermeldung "Slope Error High". Der Messumformer nimmt die Kalibrierung nicht an und rechnet mit den alten Werten weiter. Um die Ursache für diesen Fehler zu ergründen, überprüfen Sie bitte nachfolgende Punkte:

A. Sind die Pufferlösungen brauchbar. Überprüfen Sie die Pufferlösungen optisch auf Trübung und Ausflockungen. Neutrale sowie leicht saure Pufferlösungen neigen zur Bildung von Ausflockungen und Bodensatz. Alkalische Puffer pH 9 und größer werden ungenau, wenn Sie längere Zeit mit Luft in Kontakt kommen. Sie absorbieren Kohlendixid aus der Luft und verringern dadurch den pH-Wert des alkalischen Puffers. Nehmen Sie also zum Kalibrieren mit einem alkalischen Puffer eine frische Pufferlösung. Stehen diese nicht zur Verfügung, so nehmen Sie niedrigere Pufferlösungen, zum Beispiel pH 4 und pH 7 anstelle von pH 4 und pH 10 oder pH 7 und pH 10.

B. Geben Sie dem pH-Sensor in der Pufferlösung etwas Zeit, um sich thermisch zu stabilisieren. In den meisten Fällen ist eine Zeit von 10 bis 20 Minuten ausreichend.

C. Haben Sie während der manuellen Kalibrierung die richtigen pH-Werte eingegeben? Sind Sie an dieser Stelle unsicher, so wiederholen Sie die Kalibrierung mit automatischer Puffererkennung.

D. Wurden der Messumformer und der Sensor richtig angeschlossen? Siehe dazu Kapitel 3.0.

E. Ist der Sensor schmutzig oder mit einem Belag überzogen? Im Handbuch für den Sensor finden Sie Anweisungen zu dessen Reinigung.

F. Ist der pH-Sensor defekt? Überprüfen Sie die Impedanz der Glaselektrode. Um sich die Glasimpedanz anzeigen zu lassen, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die gewünschte Anzeige erscheint. Der werksseitig eingestellte untere Grenzwert für die Impedanz der Glasmembran liegt bei 10 MΩ. Als oberer Grenzwert für die Impedanz der Glaselektrode haben sich 1000 MΩ bewährt. Eine zu niedrige Impedanz ist ein Zeichen für eine mechanische Zerstörung der Glaselektrode. Eine zu große Impedanz der Glaselektrode ist ein Zeichen für Alterung und dafür, dass sich die Betriebszeit der Elektrode ihrem Ende nähert. Eine hohe Impedanz kann auch ein Anzeichen dafür sein, dass der Sensor nicht in das Prozessmedium eintaucht.

Impedanz der Glaselektrode	Ursache
kleiner als 10 MΩ	Glaselektrode hat einen Riss ist gebrochen. Sensor ist defekt. Austauschen.
zwischen 10 und 1.000 MΩ	Normale Werte für die Impedanz
größer als 1.000 MΩ	Glaselektrode hat das Ende der Betriebszeit erreicht.

G. Ist der Analysator defekt? Die beste Methode zur Überprüfung des Messumformers Xmt-A ist die Simulation einer pH-Elektrode. Einzelheitendazu finden Sie in Abschnitt 15.13.

15.9.2 WARNUNGEN UND FEHLER WÄHREND DER STANDARDISIERUNG

Während der Standardisierung wird die Zellenspannung der pH-Elektrode solange erhöht bzw. erniedrigt, bis der aus dieser Spannung berechnete pH-Wert mit dem des Vergleichsgerätes bzw. der Laboranalyse übereinstimmt. Um den pH-Wert um eine Größenordnung zu erhöhen oder zu verringern, muss die Zellenspannung um einen Betrag von 59 mV geändert werden. Der Messumformer limitiert den daraus resultierenden Offset auf ±1.400 mV. Wird bei der Standardisierung ein Offset von mehr als ±1.400 mV erzeugt, so zeigt der Messumformer Xmt eine Fehlermeldung auf der Anzeige. Die Standardisierung wird nicht übernommen. Der Messumformer rechnet mit den alten Werten weiter. Überprüfen Sie bitte nachfolgende Punkte:

A. Das Vergleichsmessgerät ist kalibriert und funktioniert? Überprüfen Sie bitte die Vergleichsmessung.

B. Funktioniert der an den Messumformer Xmt-A angeschlossene pH-Sensor? Überprüfen Sie den pH-Sensor in Pufferlöungen.

C. Taucht der Sensor komplett in die Prozessflüssigkeit ein? Ist dies nicht der Fall, so wird durch den Sensor der pH-Wert des Feuchtefilmes um die Glaselektrode herum gemessen. Dieser kann natürlich abweichend von dem des Prozesses sein.

D. Ist der pH-Sensor stark verschmutzt? Der pH-Sensor bestimmt den pH-Wert der Lösung, die sich unmittelbar um die Glaselektrode herum befindet. Ist diese stark verschmutzt, so kann der pH-Wert des Prozesses von dem des Flüssigkeitsfilmes um die Elektrode herum unterschiedlich sein.

E. Befinden sich im Prozess vergiftend wirkende Ionen wie S^{2-} oder CN^{-} oder wurde der Sensor einer extrem hohen Temperatur ausgesetzt? Vergiftend wirkende Ionen oder hohe Temperaturen können die Referenzspannung über mehrere hundert Millivolt driften lassen. Anweisungen zur Überprüfung der Referenzspannung finden Sie in Abschnitt 15.15.

15.9.3 ANALYSATOR AKZEPTIERT KEINEN MANUELLEN SLOPE

Ist der Slope des Sensors (Empfindlichkeit) bekannt, so kann dieser auch ohne Kalibrierung direkt in den Messumformer Xmt-A eingegeben werden. Der Xmt-A akzeptiert keinen Slope (Bezugstemperatur 25 °C) kleiner 45 mV/pH sowie größer 60 mV/pH. Die Eingabe kleinerer Werte führt automatisch zu 45 mV/pH sowie die Eingabe größerer Werte automatisch zu 60 mV/pH. Konsultieren Sie auch Abschnitt 15.9.2 bei Problemen mit dem Slope des Sensors.

15.9.4 SENSOR REAGIERT NICHT AUF ÄNDERUNGEN DES pH-WERTES

A. Ändert sich der pH-Wert des Prozesses tatsächlich? Überprüfen Sie zunächst die Funktion des Sensors in einer Pufferlösung. Mittels eines pH-Handmessgerätes sollten Sie den pH-Wert überprüfen.

B. Wurde der Messumformer Xmt-A mit dem pH-Sensor richtig verkabelt?

C. Ist die Glaselektrode gebrochen oder gerissen? Überprüfen Sie die Impedanz der Glaselektrode (Abschnitt 15.2.2).

D. Funktioniert der Messumformer ordnungsgemäß. Simulieren Sie einen pH-Sensor, um dies zu überprüfen.

15.9.5 KALIBRIERUNG ERFOLGREICH, ABER KLEINE ABWEICHUNGEN ZUM ERWARTETEN PROZESSWERT

Differenzen zwischen pH-Messungen mit dem installierten Messumformer Xmt-A und einem kalibrierten, portablen Vergleichsgerät sind normal. Das On-Line Gerät berücksichtigt Erdungsprobleme, elektromagnetische Einflüsse sowie Einflüsse des Sensoreinbaus und dessen Orientierung, die durch das Handmessgerät nicht berücksichtigt werden. Um den Messkreis auf die diskontinuierliche Handmessung zu kalibrieren (Standardisieren), informieren Sie sich bitte in Kapitel 14.0, Abschnitt 14.4.

15.9.6 KALIBRIERUNG ERFOLGREICH, ABER HOHE ABWEICHUNGEN ZUM ERWARTETEN PROZESSWERT

Der Messkreis wurde erfolgreich kalibriert und der pH- Sensor wurde wieder im Prozess montiert. Es treten nun trotz erfolgreicher und genauer Kalibrierung nicht akzeptable Abweichungen zum tatsächlichen pH-Wert des Prozesses auf. In den meisten Fällen sind hier Erdungsprobleme die Ursache oder Einstreuungen auf die Eingangssignale über das Sensorkabel. Ein Defekt des Messumformers bzw. des Sensors kann an dieser Stelle mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Nachfolgende Schritte sollten Sie zur Behebung der Fehlerursache abarbeiten:

A. Ist eine Erdschleife die Ursache dieses Problems?
   1. Zunächst überprüfen Sie, ob das System in Pufferlösungen funktioniert. Achten Sie darauf, dass das Puffergefäß keine elektrische Verbindung mit dem Tank oder der Prozessleitung hat.
   2. Nehmen Sie einen geeigneten Draht und stellen Sie eine elektrische Verbindung zwischen dem Prozess und der Pufferlösung her.
   3. Falls Sie nach dem Herstellen der elektrischen Verbindung zwischen dem Prozess und der Pufferlösung ein ähnliches Symptom finden, wie bei der Installation des Sensors im Prozess, so liegt ein Erdungsproblem vor.

B. Sind die Tanks oder die Prozessleitung geerdet?
   1. Das gesamte System muss an einer Stelle geerdet sein. Entweder wird diese Erdung durch das Prozessmedium oder eine geeignete Erdung des Tanks oder der Prozessleitung hergestellt. Plastikleitungen, Tanks aus Glas sowie schlecht oder nicht geerdete Kessel kommen als Ursache für dieses Problem in Frage.
   2. Stellen Sie eine geeignete Erdung des Systems her.
   3. Führen diese Maßnahmen zu keinem Erfolg, so scheint ein einfaches Erdungsproblem nicht die Ursache für dieses Problem zu sein.

C. Vereinfachen Sie die Verkabelung zwischen pH-Sensor und dem Messumformer Xmt-A
   1. Überprüfen Sie zunächst den Anschluss des Sensors an den Messumformer. Beachten Sie bitte den Jumper zwischen dem neutralen Lösungspotenzial und der Referenzelektrode.
   2. Lösen Sie alle elektrischen Verbindungen zwischen Sensor und Messumformer, mit Ausnahme der aufgelegten Drähte an den Klemmen pH In, Referenz In , RTD In und RTD Return. Nutzen Sie dazu die Schemata in Kapitel 3.0.
   3. Isolieren Sie die abgeklemmten Drähte, damit nicht zufällig irgendwelche elektrischen Verbindungen hergestellt werden.
   4. Installieren Sie einen Jumper zwischen den Klemmen RTD Return und RTD Sense (siehe dazu Kapitel 3.0).
   5. Ist das Problem jetzt verschwunden, so waren Einstreuungen über das Sensoranschlusskabel der Grund für dieses Problem. Die Messeinrichtung kann dauerhaft mit dieser vereinfachten Verkabelung betrieben werden.

D. Überprüfen der Installation auf weitere Erdungspunkte bzw. elektromagnetische Einstreuungen.....
   1. Überprüfen Sie bitte, ob das Sensorkabel versehentlich innerhalb eines Führungsrohres, einer Kabeldurchführung oder auf eine Kabelpritsche Kontakt zur Erde hat. Möglicherweise ist das Sensorkabel defekt, so dass es zum Kontakt einer der Adern mit dem Führungsrohr, der Kabelpritsche etc. kommt.
   2. Um Einstreuungen durch spannungführende Kabel, Relais oder elektrische Antriebe zu vermeiden, verlegen Sie die Sensoranschlusskabel in einiger Entfernung von solchen Störquellen. Einstreuungen können auch über die metallischen Teile, an denen der Analysator montiert wurde, transportiert werden. Versuchen Sie bitte, den Analysator hinsichtlich der Montage elektrisch zu isolieren oder einfach an einer anderen Stelle zu montieren.
   3. Sofern die Erdungsprobleme bestehen bleiben, konsultieren Sie bitte Emerson Prozess Management.

15.9.7 DER MESSWERT RAUSCHT

A. Ist der Sensor schmutzig oder ist das Diaphragma blockiert? Gelöste Feststoffe im Prozessmedium könnten das Diaphragma blockiert haben oder insgesamt die elektrische Verbindung zwischen Sensor und Prozessmedium stören.

B. Wurde der Sensor richtig an den Messumformer angeschlossen (siehe dazu Kapitel 3.0)?

C. Kann eine Erdschleife die Ursache dieses Problems sein? In Abschnitt 15.9.6 finden Sie Hilfe.

15.10 FEHLERSUCHE, DIE NICHT IN BEZIEHUNG ZU EINEM MESSPROBLEM STEHT

Problem	Aktion
Fehlerhafter Analogwert	1. Überprüfen Sie, ob sich die Bürde für Speisespannung/analogwert innerhalb der zulässigen Grenzen bewegt. 2. Sind nur geringe Abweichungen zu erkennen, so versuchen Sie den Analogwert zu trimmen (siehe dazu Abschnitt 7.3.6)
Display zu hell oder zu dunkel	Ändern Sie den Kontrast (siehe dazu Abschnitt 7.10)
Aufforderung "Enter Security Code"	Messumformerzugriff wurde durch ein Passwort geschützt (siehe dazu Abschnitt 5.4 und 7.6)
"Hold" wird auf der Anzeige ausgegeben	Messumformer befindet sich im Hold-Modus (siehe dazu Abschnitt 5.5)
"Current Output for Test" wird auf der Anzeige ausgegeben	Messumformer befindet im Testmodus (siehe dazu Abschnitt 7.3.5)

15.11 SIMULATION DER EINGÄNGE - GELÖSTER SAUERSTOFF

Um die Funktion des Messumformers Xmt-A für gelösten Sauerstoff zu überprüfen, ist die Simulation eines O_2-Sensors ein probates Mittel.

A. Lösen Sie die Verbindung zum O_2-Sensor an den Klemmen für die Anode und für die Kathode an TB1-11 und TB1-12. Schließen Sie nun eine Widerstandsdekade an diese beiden Anschlüsse an, wie in Abbildung 15-1 gezeigt wird.

B. Stellen Sie je nach Sensor die Widerstandsdekade auf den notwendigen Widerstand ein.

Sensor	Polarisationsspannung	Widerstand	Sensorstrom
499ADO	-675 mV	34 kΩ	20 µA
499A TrDO	-800 mV	20 kΩ	40 µA
Hx 438 und Gx 448	-675 mV	8,4 MΩ	80 nA

C. Notieren Sie den Sensorstrom. Um den Sensorstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Eingangsstrom** (Input Current) zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigte Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

D. Vergewissern Sie sich, dass der richtige Strom angezeigt wird. Der Strom I berechnet sich nach der Formel:

$$I\ (\mu A \text{ oder } nA) = \frac{\text{Polarisationsspannung (mV)}}{\text{Widerstand in k}\Omega}$$

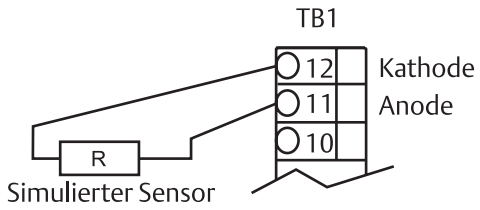


Abbildung 15-1 Simulation des O_2-Sensors

15.12 SIMULATION DER EINGÄNGE - ANDERE AMPEROMETRISCHE MESSUNGEN

Um die Funktion des Messumformers zu überprüfen, ist die Simulation eines amperometrischen Sensors ein probates Mittel. Hierzu wird eine Widerstandsdekade und eine Batterie benötigt, mit deren Hilfe der Sensorstrom simuliert wird. Die Batterie ist notwendig, um die richtige Größe der Polarisationsspannung zu gewährleisten.

A. Lösen Sie die Verbindung zum amperometrischen Sensor an den Klemmen für die Anode und für die Kathode an TB1-11 und TB1-12. Schließen Sie nun eine Widerstandsdekade an diese beiden Anschlüsse an, wie in Abbildung 15-2 gezeigt wird.

Sensor	Polarisationsspannung	Widerstand	Sensorstrom
499ACL-01 (Freies Chlor)	200 mV	28 MΩ	500 nA
499ACL-02 (Gesamtchlor)	250 mV	675 kΩ	2.000 nA
499ACL-03 (Monochloramine)	400 mV	3 MΩ	400 nA
499AOZ	250 mV	2,7 MΩ	500 nA

B. Stellen Sie je nach Sensor die Dekade auf den notwendigen Widerstand ein.

C. Notieren Sie den Sensorstrom. Um den Sensorstrom zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige den **Eingangsstrom** (Input Current) zeigt. Beachten Sie bitte, dass die angezeigte Einheit nA für Nanoampere steht und es sich bei der Einheit µA um Mikroampere handelt. Ein typischer Nullstrom für einen Chlorsensor liegt bei ±10 nA.

D. Vergewissern Sie sich, dass der richtige Strom angezeigt wird. Der Strom I berechnet sich nach der Formel:

$$I\,(\mu A) = \frac{V_{Batterie} - V_{Polarisation}\,(mV)}{\text{Widerstand in k}\Omega}$$

Eine neue 1,5 Volt Batterie zeigt ca. eine Spannung von 1,6 Volt (1.600 mV).

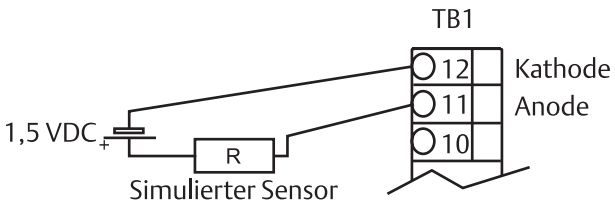


Abbildung 15-2 Simulation eines amperometrischen Sensors

15.13 SIMULATION DER EINGÄNGE - pH-WERT

15.13.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGNEN

Dieser Abschnitt beschreibt ausführlich, wie ein pH-Wert simuliert wird. Der pH-Wert ist proportional zur Eingangsspannung des pH-Sensors. Um den pH-Wert zu simulieren, wird ein Millivoltgeber an den Messumformer angeschlossen. Sofern der Messumformer korrekt funktioniert, wird die Eingangsspannung dann in den entsprechenden pH-Wert umgerechnet, auf dem Display angezeigt und als Prozessvariable zur Verfügung gestellt. Unabhängig davon, ob der Vorverstärker im Messumformer aktiviert oder deaktiviert ist, sich dieser in einer externen Anschlussklemmenbox, in einer Anschlussklemmenbox integral zum Sensor bzw. direkt im Sensor befindet, läuft die Testprozedur generell nach dem gleichen Schema ab.

15.13.2 SIMULATION DES PH-WERTES MIT AKTIVIERTEM VORVERSTÄRKER IM MESSUMFORMER XMT-A

1. Schalten Sie die automatische Temperaturkompensation (Kapitel 7.0, Abschnitt 7.5) aus und stellen Sie die manuelle Temperaturkorrektur auf 25 °C.
2. Lösen Sie die Verbindungen zwischen pH-Sensor und Messumformer, einschließlich der Verbindung zur Anode des Chlorsensors. Setzen Sie nun einen Jumper zwischen pH In und Referenz In.
3. Bestimmen Sie nun die Eingangsspannung. Um die Eingangsspannung vom pH-Sensor zu beobachten, drücken Sie bitte ausgehend vom Prozessdisplay die Cursor-Taste ▼ solange, bis die Anzeige die **Eingangsspannung** (Input Current) vom pH-Sensor anzeigt. Die Eingangsspannung sollte 0 mV betragen und der angezeigte pH-Wert sollte 7 sein. Aufgrund der im Messumfomer gespeicherten Kalibrierdaten kann ein leichter Offset zu beobachten sein, so dass der angezeigte pH-Wert nicht exakt 7.00 beträgt.
4. Sofern zur Hand, verbinden Sie nun einen Millivoltgeber mit dem Messumformer entsprechend Abbildung 15.3.
5. Führen Sie nun eine Kalibrierung des Messumformers wie in Kapitel 14 beschrieben durch. Für den ersten Pufferwert (pH 7) simulieren Sie bitte eine Spannung von 0 mV und für den zweiten Pufferwert (pH 10) eine Spannung von -177,4 mV. Funktioniert der Analysator, so sollte er die Kalibrierung ordnungsgemäß durchführen. Die Konstante sollte nach der Kalibrierung 0 mV betragen. Der Slope sollte bei 59,16 mV liegen.
7. Um die Linearität der Kalibrierung zu prüfen, simulieren Sie entsprechend der Tabelle die aufgeführten pH-Werte. Die pH-Werte müssen zu den vorgegebenen Spannungen korrespondieren.

Spannung	pH@25 °C
295,8 mV	02,00
177,5 mV	04,00
59,2 mV	06,00
-59,2 mV	08,00
-177,5 mV	10,00
-295,8 mV	12,00

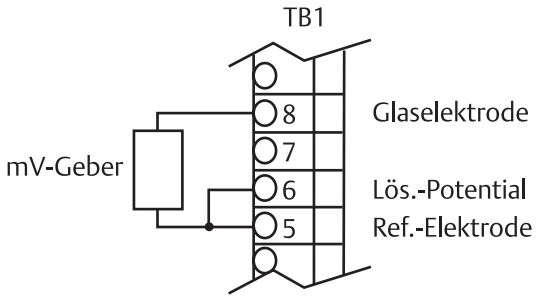


Abbildung 15-3 Simulation des pH-Wertes

15.13.3 SIMULATION DES PH-WERTES MIT VORVERSTÄRKER IN EXTERNER ANSCHLUSSKLEMMENBOX

Die Prozedur ist ähnlich derjenigen, die unter 15.11.2 beschrieben wird. Lassen Sie die Verdrahtung zwischen Anschlussklemmenbox und Messumformer bestehen und lösen Sie die Verdrahtung zwischen Sensor und Anschlussklemmenbox. Führen Sie auch hier einen Testaufbau nach Abbildung 15-3 aus, um den Messumformer Xmt-A hinsichtlich der pH-Funktion zu testen.

15.13.4 SIMULATION DES PH-WERTES MIT VORVERSTÄRKER IM SENSOR

Die Prozedur entspricht derjeinigen, die unter 15.13.2 beschrieben wird. Der Vorverstärker konvertiert das hochohmige Signal des pH-Sensors nur in ein niederohmiges Signal, ohne den Betrag des Signals zu ändern.

15.14 SIMULATION DER TEMPERATUR

15.14.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Der Messumformer Xmt-A akzeptiert ein Pt 100 (pH-Messung, 499-Serie) sowie die 22k NTC Thermistoren der dampfsterilisierbaren Sauerstoffsensoren Hx 438 und Gx 448. Im Falle des Pt 100 handelt es sich um eine Dreileiterausführung (siehe dazu Abbildung 15-4). Im Falle des 22K NTC handelt es sich um eine Zweileiterausführung.

15.14.2 SIMULATION DER TEMPERATUR

Um die Temperatur zu simulieren, schließen Sie eine Dekade an den Messumformer oder die externe Anschlussklemmenbox an, wie in Abbildung 15-5 dargestellt. Um die Genauigkeit der Temperaturmessung zu überprüfen, stellen Sie einige der Werte ein, wie in der Tabelle rechts unten gezeigt. Dabei kann es zu Abweichungen kommen, die durch die Standardisierung der Temperatur mit einem externen Widerstandsthermometer entstanden sind. Der Messumformer misst die Temperatur exakt, wenn die Abweichungen kleiner als 0,1 °C sind. Anderenfalls sollten Sie den Messumformer entsprechend der Tabelle neu einstellen und auch die Linearität der Temperaturmessung überprüfen.

Starten Sie zum Beispiel mit einem simulierten Widerstand von 103,9 Ω, der einer Temperatur von 10 °C entspricht. In der Annahme, dass der Offset aus der letzten Kalibrierung -0,3 Ω beträgt, rechnet der Messumformer also mit 103,6 Ω und zeigt eine Temperatur von 9,2 °C an. Stellen Sie nun einen Widerstand von 107,5 Ω ein. Die Anzeige des Messumformers sollte sich auf 19,2 °C ändern. Wenn die Differenz zwischen den simulierten Temperaturen und der angezeigten Temperatur gleich ist, so funktioniert der Messumformer hinsichtlich der Temperaturmessung richtig.

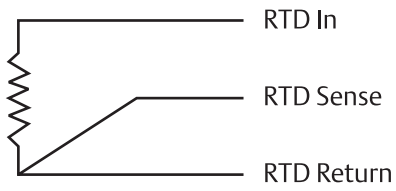


Abbildung 15-4 Widerstandsthermometer (RTD) in Dreileiterausführung

Minimal sind zwei Adern erforderlich, um das Widerstandsthermometer an den Messumformer anzuschliessen. Die dritte Ader (manchmal auch 4) wird zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit des Zuleitungswiderstandes benötigt und erlaubt dadurch eine genauere Temperaturmessung.

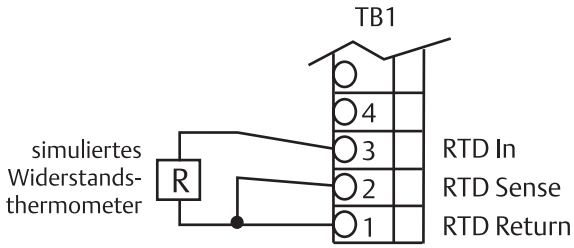


Abbildung 15-5 Simulation eines Widerstandsthermometer (RTD)

Die Abbildung zeigt den schematischen Anschluss eines Dreileiter-Widerstandsthermometers Pt 100 an den Messumformer Xmt-A.

Temperatur in °C	Pt 100 in Ω	22k NTC in kΩ
0	100,0	64,88
10	103,9	41,33
20	107,8	26,99
25	109,7	22,00
30	111,7	18,03
40	115,5	12,31
50	119,4	8,565
60	123,2	6,072
70	127,1	4,378
80	130,9	3,208
85	132,8	2,761
90	134,7	2,385
100	138,5	1,798

15.15 MESSUNG DER REFERENZSPANNUNG

Manche Prozesse enthalten Substanzen oder Stoffe, die auf die Referenzelektrode (Ableitelektrode) vergiftend wirken. Sulfide sind gute Beispiele dafür, dass das Referenzpotenzial durch Vergiftung der Elektrode um dutzende Millivolt verschoben wird. Chemisch wird dabei die Ag/AgCl-Ableitelektrode in eine Ag/AgS-Elektrode umgewandelt, was mit einer Drift des Potenzials der Ableitelektrode von mehreren hundert Millivolt einhergeht.

Ein einfacher und effektiver Weg zur Untersuchung, ob die Ableitelektrode vergiftet ist, kann das Messen gegen eine Ag/AgCl-Elektrode sein, die voll funktionsfähig ist. Am besten dazu geeignet ist die Refernzelektrode eines neuen pH-Sensors. Ist die Referenzelektrode funktionsfähig, so sollte die gemessene Spannung ±20 mV nicht übersteigen.

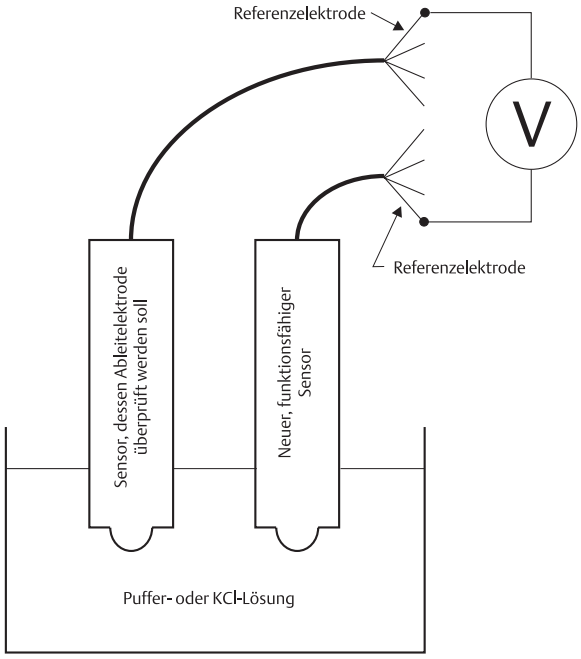


Abbildung 15-6 Überprüfen der Referenzelektrode auf Vergiftung

Die Verdrahtungsschemata in Kapitel 3.0 bzw. das Handbuch des pH-Sensors geben Auskunft über den Anschluss bzw. die Aderfarbe der Referenzelektrode

KAPITEL 16.0
WARTUNG

16.1 ÜBERBLICK

Wie alle anderen elektronischen Mess- und Regelgeräte benötigt auch der Messumformer Xmt-A gelegentliche Wartung. Dies ist unabhängig davon, dass der Messumformer zusammen mit dem angeschlossenen Sensor in periodischen Abständen kalibriert werden muss. Hinweise dazu finden Sie in den Kapiteln 7 bis 9 dieses Handbuches. Um den Messumformer gegebenenfalls zu reinigen, verwenden Sie bitte keinen Alkohol bzw. andere organische Lösungsmittel. In den meisten Fällen reicht es, den Analysator zu entstauben und leicht mit einem feuchten Tuch zu reinigen.

16.2 AUSTAUSCHTEILE

Einige Baugruppen des Messumformers Xmt-A können ersetzt werden. In den nachfolgenden Tabellen finden Sie Hinweise zu den Austauschteilen. Platinen, Anzeigen und Gehäuse können nicht als Austauschteile erworben werden.

AUSTAUSCHTEILE FÜR SOLU COMP XMT (VERSION ZUR SCHALTTAFELMONTAGE)

TEILE-NR.	BESCHREIBUNG	VERSANDGEWICHT
23823-00	Schalttafelmontagesatz, besteht aus vier Montagebügeln und vier Sätzen Schrauben	0,5 kg
33654-00	Dichtung für Frontseite der Version zur Schalttafelmontage	0,5 kg
33658-00	Dichtung für Rückseite der Version zur Schalttafelmontage	0,5 kg

AUSTAUSCHTEILE FÜR SOLU COMP XMT (VERSION ZUR WAND- UND ROHRMONTAGE)

TEILE-NR.	BESCHREIBUNG	VERSANDGEWICHT
33654-00	Dichtung für Version zur Wand- und Rohrmontage	0,5 kg
23833-00	Wandmontagesatz, besteht aus selbstschneidenden Schrauben und vier O-Ringen	0,5 kg

KAPITEL 17.0
MATERIALRÜCKSENDUNGEN

17.1 ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Um die Reparatur und die Rücksendung der Ausrüstungen zu beschleunigen, ist die richtige Kommunikation zwischen dem Kunden und Emerson Process Management wichtig. Rufen Sie die Nummer _____ an, um eine RMA-Nummer für das Zurücksenden der Ausrüstungen zu erhalten.

17.2 REPARATUR BEI GEWÄHRLEISTUNG

Nachfolgend wird die Prozedur erläutert, wenn Ausrüstungen unter Gewährleistung an Emerson Process Management zurückgeschickt werden:

1. Beschaffen Sie sich von Emerson Process Management (Rosemount Analytical) oder einem der Repräsentanten eine Autorisierung zur Zurücksendung der Ausrüstung. Die Ausrüstung muss mit allen Informationen und Bezeichnungen verschickt werden, die entsprechend der Instruktionen von Emerson enthalten sein müssen, da sonst keine Bearbeitung durch Emerson Process Management erfolgt. Beachten Sie, dass Emerson Process Management nicht für Ausrüstungen zuständig ist, die ohne eine entsprechende Autorisierung und/oder ohne vollständige Informationen an uns versandt wurden.
2. Um zu überprüfen, ob ein Gewährleistungsfall vorliegt, teilen Sie bitte die Originalauftragsnummer (SO Order) sowie ihre Originalbestellnummer (Purchase Order) mit. Sollen einzelne Teile oder Unterbaugruppen verschickt werden, so muss die Seriennummer der Ausrüstung mitgeteilt werden, dem diese Teile oder Unterbaugruppen entnommen wurden.
3. Verpacken Sie die Ausrüstungen sorgfältig und legen Sie einen Begleitbrief bei, der zum Beispiel die Fehlerbeschreibung enthält. Verpacken Sie defekte Ausrüstungen in einer stabilen Kiste mit ausreichendem Füllmaterial, um das Gerät vor zusätzlichen Beschädigungen während des Transportes zu schützen.

   Der Begleitbrief muss der Lieferung beiliegen und folgende Angaben enthalten:

   a. Symptome, die festgestellt wurden und die beschreiben, warum die Ausrüstung defekt ist oder sein soll.
   b. Angaben zum Aufstellungsort des Gerätes (Gebäude, Betriebsbedingungen, Vibrationen, Staubaufkommen etc.)
   c. Genaue Stelle, von welcher die Ausrüstung(en) entnommen wurde(n).
   d. Wird die Rücklieferung und Reparatur der Ausrüstung als Gewährleistung betrachtet oder nicht.
   e. Genaue Angaben für den Rücktransport der Ausrüstung (Adresse, Bedingungen etc.).
4. Versenden Sie die Packstücke mit der defekten Ausrüstung und dem Begleitbrief an die folgende Adresse:

   Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
   Abteilung Service
   Industriestraße 1
   63594 Hasselroth
   Telefon: +49 6055-884-0
   Telefax: +49 6066-884-209

17.3 REPARATUR OHNE GEWÄHRLEISTUNG

Nachfolgend wird die Prozedur erläutert, wenn Ausrüstungen nicht unter Gewährleistung an Emerson Process Management zurückgeschickt werden:

1. Beschaffen Sie sich von Emerson Process Management (Rosemount Analytical) oder einem der Repräsentanten eine Autorisierung zur Zurücksendung der Ausrüstung.
2. Teilen Sie bitte die Originalauftragsnummer (SO Order) sowie ihre Originalbestellnummer (Purchase Order) mit. Nennen Sie uns den Namen und die Telefonnummer desjenigen Mitarbeiters, der bei Rückfragen weitere Informationen liefern kann.
3. Führen Sie die Schritte 3 und 4 unter 17.2 durch.

Appendix A

BAROMETRISCHER DRUCK ALS FUNKTION DER HÖHE ÜBER DEM MEERESSPIEGEL

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Änderung des barometrischen Druckes mit der Höhe über dem Meeresspiegel. Die tatsächlichen Werte können je nach Wetterlage und Luftfeuchte von den Werten in der nachfolgenden Tabelle abweichen.

Höhe über Meeresspiegel		**Barometrischer Druck**			
m	ft	bar	mm Hg	in Hg	kPa
0	0	1.013	760	29.91	101.3
250	820	0.983	737	29.03	98.3
500	1640	0.955	716	28.20	95.5
750	2460	0.927	695	27.37	92.7
1000	3280	0.899	674	26.55	89.9
1250	4100	0.873	655	25.77	87.3
1500	4920	0.846	635	24.98	84.6
1750	5740	0.821	616	24.24	82.1
2000	6560	0.795	596	23.47	79.5
2250	7380	0.771	579	22.78	77.1
2500	8200	0.747	560	22.06	74.7
2750	9020	0.724	543	21.38	72.4
3000	9840	0.701	526	20.70	70.1
3250	10,660	0.679	509	20.05	67.9
3500	11,480	0.658	494	19.43	65.8

Bei dieser Seite handelt es sich absichtlich um eine Leerseite.

Bei dieser Seite handelt es sich absichtlich um eine Leerseite.

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Industriestraße 1
63594 Hasselroth
Deutschland

Tel. +49(0)6055 884 0
Fax +49(0)6055 884 209
www.EmersonProcess.de

Emerson Process Management AG
IZ-NÖ Süd, Straße 2A, Obj.M29
2351 Wr.Neudorf
Österreich

Tel. +43(0)2236 607
Fax +43(0)2236 607 44
www.EmersonProcess.at

Emerson Process Management AG
Blegistrasse 21
6341 Baar
Schweiz

Tel. +41(0)41 768 61 11
Fax +41(0)41 761 87 40
www.EmersonProcess.ch

BA 49-Xmt-A-HT, Rev. G, Feburar 2006
Technische Änderungen vorbehalten

EMERSON
Process Management